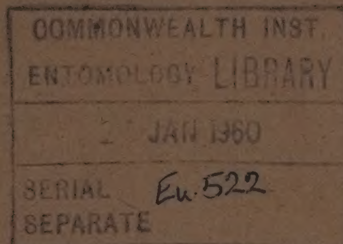
NACHRICHTENBLATT
des Deutschen Pflanzenschutzdienstes



Herausgegeben von der

BIOLOGISCHEN BUNDESANSTALT FÜR LAND- UND FORSTWIRTSCHAFT BRAUNSCHWEIG

unter Mitwirkung der

PFLANZENSCHUTZÄMTER DER LÄNDER



Nachrichtenbl. Deutsch. Pflanzenschutzd. (Braunschweig) Band 12 | Nr. 1 | Seite 1-16, Stuttgart, Januar 1960

VERLAG EUGEN ULMER · STUTTGART

Diese Zeitschrift steht Instituten und Bibliotheken auch im Austausch gegen andere Veröffentlichungen zur Verfügung.

Tauschsendungen werden an folgende Adresse erbeten:

Bibliothek der Biologischen Bundesanstalt
für Land- und Forstwirtschaft

Braunschweig
Messeweg 11/12

This periodical is also available without charge to libraries or to institutions having publications to offer in exchange.

Please forward **exchanges** to the following address:

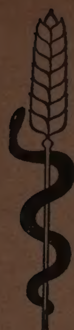
Library of the Biologische Bundesanstalt
für Land- und Forstwirtschaft

Messeweg 11/12
Braunschweig
(Germany)

Rezensionsexemplare

Die Herren Verleger werden dringend gebeten, Besprechungsexemplare nicht an den Verlag und auch nicht an einzelne Referenten, sondern ausschließlich an folgende Adresse zu senden:

Biologische Bundesanstalt für Land- und
Forstwirtschaft — Schriftleitung Nachrichtenblatt —
Braunschweig, Messeweg 11/12



Nachrichtenblatt des Deutschen Pflanzenschutzdienstes

Herausgegeben von der BIOLOGISCHEN BUNDESANSTALT FÜR LAND- UND FORSTWIRTSCHAFT BRAUNSCHWEIG

unter Mitwirkung der PFLANZENSCHUTZÄMTER DER LÄNDER

VERLAG EUGEN ULMER · STUTTGART

12. Jahrgang	Januar 1960	Nummer 1

DK 632.771 Dasyneura : 633.853.492/.494(435.1)
632.937.12

Beobachtungen über vermehrtes Schadauftreten der Kohlschotenmücke (*Dasyneura brassicae* Winn.) an Raps und Rübsen in Schleswig-Holstein

Von Claus Buhl, Biologische Bundesanstalt,
Institut für Getreide-, Ölfrucht- und Futterpflanzenkrankheiten, Kiel-Kitzeberg

Mit dem Wiederanstieg der Ölfruchtanbaufläche in Schleswig-Holstein seit 1947 (1947 = 1467 ha Raps und Rübsen, 1957 = 16 936 ha) hat auch das Schadauftreten der Kohlschotenmücke (*Dasyneura brassicae* Winn.) wesentlich zugenommen. 1954 waren von 18 217 aus Feldrändern der verschiedensten Rapsfelder Schleswig-Holsteins entnommenen Schoten schon 39% von Larven der *Dasyneura* befallen, während es 1945 nur 6,2% waren (nach unveröffentlichten Untersuchungsprotokollen von W. Speyer). Die Zunahme dieses für die Ölfrucht bedeutenden Schädlings war der Anlaß für weitere Untersuchungen über seine Biologie und Bekämpfung.

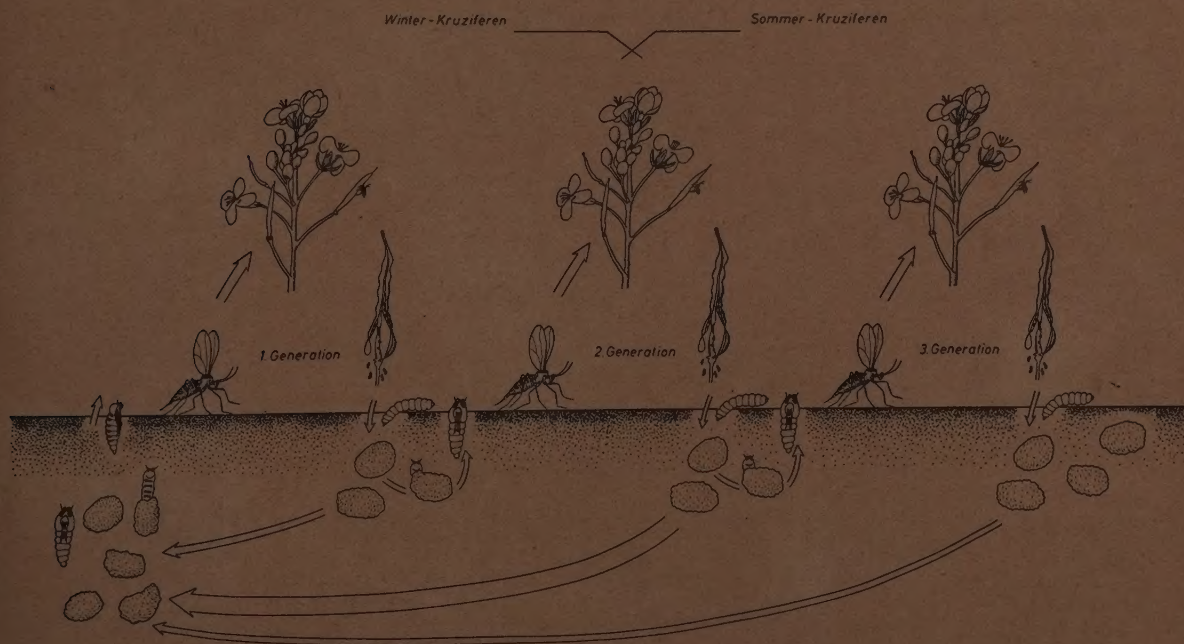


Abb. 1. *Dasyneura brassicae* Winn. Entwicklungsschema der Mücke unter den Verhältnissen Schleswig-Holsteins

Unsere Ergebnisse stützen sich im wesentlichen auf Beobachtungen auf dem Versuchsgelände des Instituts, das den Mücken Jahr für Jahr ideale Lebensbedingungen bietet, da von Mitte Mai bis in den Herbst hinein durch gestaffelte Aussaatzeiten fast ohne Unterbrechung belegungsfähige Raps- oder Rübsenbestände zur Verfügung stehen. Darüber hinaus wurden Winter- und Sommerölfruchtbestände des Landes Schleswig-Holstein ständig unter Kontrolle gehalten.

1. Lebensweise und Entwicklung

Die Kohlschotenmücke tritt unter schleswig-holsteinischen Verhältnissen jährlich in 3 Generationen auf, von denen die 1. und Teile der 2. Generation an Winterraps und Winterrübsen zur Eiablage kommen, während die Masse der 2. und die 3. Generation vornehmlich in Sommerrapsbeständen zu finden ist (Abb. 1). Über die Flugzeiten der Mücke liegen bisher nur wenige Daten vor. Im besonderen fehlen genaue Beobachtungen über die Beziehungen des Auftretens der Kohlschotenmücke zum Entwicklungszustand der Raps- und Rübsenpflanzen. Speyer (1920) hat die erste Gallmückengeneration etwa zur Zeit der Vollblüte des Rapses beobachtet. Nolte und Fritzsche (1954) stellten fest, daß die erste Generation wenige Tage nach der Vollblüte beim Erscheinen der ersten Schoten fliegt. Fröhlich (1956) bestätigte diese Ergebnisse. Nach eigenen, über mehrere Jahre sich erstreckenden Untersuchungen erscheint die 1. Mückengeneration im Jahre bei uns ziemlich regelmäßig zu Beginn der Vollblüte der Winterölfrüchte (Abb. 2 und 3). Das trifft in gleicher Weise für die die Sommerölfrucht besiedelnde 2. Generation zu. Die 3. Generation, die in ihrer Individuenzahl beträchtlich gegenüber der 1. und 2. abfällt, sammelt sich unter den auf dem Versuchsfelde gegebenen idealen Vermehrungsbedingungen in den Blüten der späten Sommeraussaaten. In den Feldbeständen des Landes wurde diese Generation nur bei sehr ausgedehnter Blütezeit des Sommerrapses gefunden. An wilden Kruziferen war ihr Vorkommen im allgemeinen selten. Das Auftreten weiterer Generationen ist sicher möglich, doch unter den seeklimatischen Verhältnissen Schleswig-Holsteins wenig wahrscheinlich, zum mindesten wirtschaftlich kaum von Bedeutung. Sylvén (1949) gibt für Schweden gleichfalls 3 Generationen an. Speyer (1920) und Fröhlich (1956) beobachteten bis zu 6 bzw. 5 Generationen im Jahre, was unter den binnenklimatischen Verhältnissen Mitteldeutschlands sicher zutreffend ist. Doch auch dort sind nach den Erhebungen von Fröhlich (1956) nur 3 Generationen an dem Befall der Ölfruchtbestände beteiligt.

Zur Klärung der Frage nach dem Erscheinen der einzelnen Generationen und der Anzahl der jährlichen Generationen wurden außer dem Einsatz von Gelbschalen, des Keschers, von Licht- und Leimfallen auch eingehende Untersuchungen der Kokons im Boden durchgeführt. Bekanntlich verläßt die ausgewachsene Larve die Rapsschote, geht in die Erde und spinnt sich dort in einer Tiefe von durchschnittlich 0—5 cm in einen zarten, äußerlich mit Sandkörnchen bedeckten Kokon ein. Hier erfolgt die Verpuppung. Erst die Puppe verläßt den Kokon und wandert in peristaltischen Bewegungen an die Erdoberfläche, nach deren Erreichen der eigentliche Schlüpfvorgang stattfindet und die Puppenhaut abge-

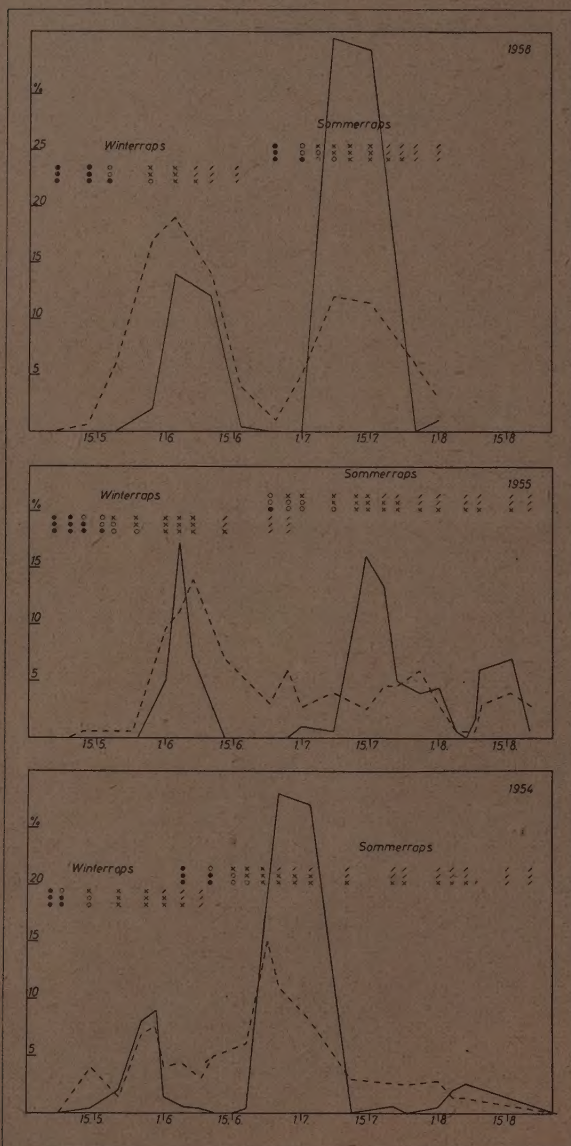


Abb. 2. *Dasyneura brassicae* Winn., Kitzeberg 1954, 1955 und 1958. Massenwechsel der Mücke (———) und ihres Wegbereiters, des Kohlschotenrüßlers *Ceuthorrhynchus assimilis* Payk. (— — —) in benachbarten Winter- und Sommerrapsbeständen in Beziehung zur Jahreszeit und zum Entwicklungszustand der Ölfrucht. Ergebnis von je 20 Fangschlägen, zeitlich dargestellt als prozentualer Anteil am Gesamtvorkommen.
● Kleinknospen < 3 mm, O Großknospen > 3 mm, X Blüte, / Schotenansatz.

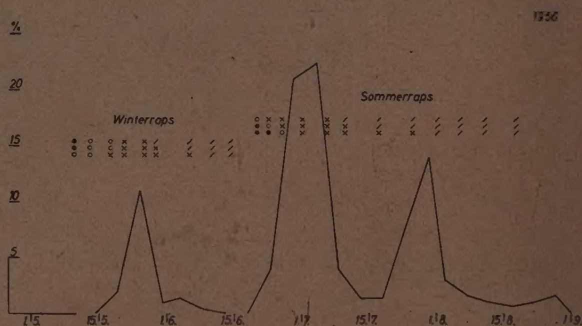


Abb. 3. *Dasyneura brassicae* Winn., Kitzeberg 1956. Schlupf der Mücke nach dem Ergebnis von Lichtfallen, die an verschiedenen Stellen benachbarter Winter- und Sommerrapsbestände auf dem Boden ausgesetzt waren und laufend kontrolliert wurden. Das Ergebnis ist zeitlich dargestellt als prozentualer Anteil am Gesamtvorkommen der Mücken, in Beziehung zum Entwicklungszustand der Pflanzen.
● Kleinknospen < 3 mm, O Großknospen > 3 mm, X Blüte, / Schotenansatz.

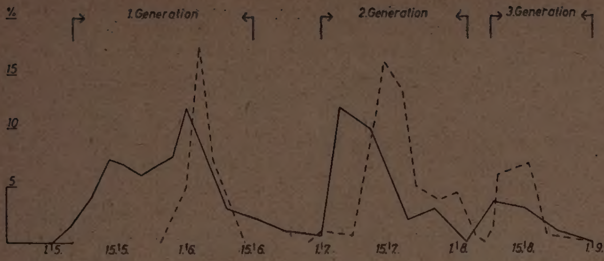


Abb. 4. *Dasyneura brassicae* Winn. Kitzeberg 1955. Vorkommen von Kokonpuppen im Boden (———) im Vergleich mit dem Massenflug der Mücken nach Kescherfängen (— — —), zeitlich dargestellt als prozentualer Anteil am Gesamtvorkommen der Kokonpuppen im Boden bzw. der Mücken.

streift wird. Für das Aufreißen der Kokonhülle und das Durchdringen der Erdschicht sind 2 an der Stirnwand der Puppenhülle befindliche, kräftig chitinisierte Dornen von besonderer Bedeutung.

Die Kokons wurden in regelmäßigen Zeitabständen aus Bodenproben ausgeschwemmt, die bis zu einer Tiefe von 10 cm von den verschiedenen Ölfruchtbeständen des Versuchsfeldes entnommen worden waren (Methodik s. bei S p e y e r und W a e d e 1956). In Abb. 4 ist das Vorkommen der Kokonpuppen im Vergleich zu dem Massenflug der Mücke dargestellt. Danach sind in dem Zeitraum vom 1. Mai bis 31. August mit Sicherheit nur 3 Generationen geflogen. Vor und nach dieser Zeit wurden keine Kokonpuppen gefunden. Wie schon S p e y e r (1925) und F r ö h l i c h (1956) feststellten, ist die 2. Generation die individuenreichste, was auch deutlich aus dem Ergebnis der Massenfänge der Jahre 1954, 55, 56 und 58 abzulesen ist (Abb. 2 und 3). Daraus muß gefolgert werden, daß die Sommerung theoretisch stärker gefährdet ist als die Winterung. In der Praxis trifft das jedoch nur dann zu, wenn die Sommerung stark von anderen Schädlingen, insbesondere vom Kohlschotenrüßler, befallen ist, die erst durch ihre Fraßwunden der Mücke eine umfangreiche Eiablage ermöglichen (B u h l 1957). Da aber, wie später dargelegt wird, die Mücken der ersten Generation eines jeden Jahres im wesentlichen von den Nachkommen dieser zahlenmäßig starken zweiten Generation gestellt werden, wird auch der Winterraps in jedem Jahre gefährdet sein.

Darüber hinaus haben diese über mehrere Jahre durchgeführten Kokonuntersuchungen noch folgende Erkenntnisse vermittelt: Zur Frage der Tiefe, bis zu der die Larven zur Kokonbildung in die Erde gehen, konnten unter anderem die bereits bekannten Werte bestätigt werden (Tab. 1). Die Masse der Kokons liegt bei 0—5 cm. Erst durch die nach der Ölfruchternte erfolgende Bodenbearbeitung werden die Kokons in größere Tiefen gebracht (Tab. 1, Feld B), wobei allerdings bei mehrmaliger Pflugarbeit die ursprüngliche Verteilung im Boden annähernd erreicht werden kann (Tab. 1, Feld C).

Eine mechanische Verletzung von Kokons und ihren Larven ist bei diesen Kulturarbeiten nicht beobachtet worden. Die aus den verschiedenen Tiefen ausgeschwemmten Kokonlarven entwickelten sich unter Laboratoriumsbedingungen in jedem Falle normal weiter. Zu prüfen bleibt, aus welcher Tiefe sich die Puppen noch emporarbeiten, um ggf. ein Tiefpflügen als zusätzliche Bekämpfungsmaßnahme empfehlen zu können. Eine solche Maßnahme würde aber nur dann sinnvoll sein, wenn das Pflügen einmalig erfolgt, weil Tab. 1 zeigt, daß ein mehrmaliges Pflügen die Masse der Kokons wieder in die obersten Bodenschichten zurückbringt. Darüber hinaus wird den später emporwandernden Puppen durch die mit den häufigen Pflugarbeiten verbundene gründliche Lockerung des Bodens das Durchdringen der Erdschicht wesentlich erleichtert. In jedem Falle wird also der Erfolg einer solchen Maßnahme fraglich sein.

Zur Frage der Schlüpfzeiten haben die Kokonuntersuchungen zu dem Ergebnis geführt, daß die Larven der gesamten Mückenpopulation eines Winterrapsbestandes (also 1. und Teile der 2. Generation) nur zu einem unbedeutenden Prozentsatz an den weiteren Generationen des gleichen Jahres beteiligt sind (Tab. 2). Ein wesentlicher Teil schlüpft erst im Mai/Juni des nächsten Jahres. Der Anteil an den weiteren Generationen auch dieses Jahres bleibt gering. Im darauffolgenden, also

Tabelle 1. *Dasyneura brassicae* Winn. Tiefe der Kokons im Boden bei verschiedener Bodenbearbeitung.

Feldbezeichnung Bodenbearbeitung nach Abwandern der Larven in den Boden	Anzahl der Kokons in Tiefen von									
	0–5 cm	5–10 cm	10–15 cm	15–20 cm	20–25 cm	25–30 cm	30–35 cm	35–40 cm	40–45 cm	45–50 cm
A Keine Bodenbearbeitung	448	46	13	4	2	2	1	–	–	–
B Schälen, Saatfurche	756	1159	572	90	8	6	4	7	1	–
C Schälen, Saatfurche zur Zwischenfrucht, Winterfurche . . .	1682	860	314	140	9	35	16	2	1	5
In Prozent:										
A	86,8	9,0	2,5	0,7	0,4	0,4	0,2	–	–	–
B	29,0	44,5	21,9	3,5	0,3	0,2	0,1	0,3	< 0,1	–
C	54,9	28,0	10,2	4,4	0,3	1,1	0,5	< 0,1	< 0,1	0,2

Tabelle 2. *Dasyneura brassicae* Winn., Kitzeberg 1954—56. Ergebnis von Kokonuntersuchungen auf dem gleichen Felde über 3 Jahre.

	Inhalt der Kokons. Monatliche Durchschnittswerte in Prozent									
	Juni	Juli	August bis April	Mai	Juni	Juli	August bis April	Mai	Juni	Juli bis November
Larven	82	77	71	62	51	59	46	34	5	6
Puppen	16	3	—	25	22	2	—	42	2	—
Leer	2	20	29	13	27	39	54	24	93	94
	1. Jahr Winterraps			2. Jahr Winterweizen				3. Jahr Kartoffeln		

dem 2. Jahre nach Anbau des Winterrapses entwickelt sich dann, und zwar wieder vorwiegend im Mai/Juni, ein etwa gleich großer Prozentsatz zum Vollkerf. Nur etwa 6% der ursprünglichen Population liegen über. Eine letzte Kontrolle auf diesem Feldstück im Jahre 1959 (6. Jahr nach dem Rapsanbau), das in der Zwischenzeit keine Sommer- oder Winterölfrucht getragen hatte, ergab, daß nur noch 4,7% aller Kokons Larven enthielten. Allerdings mußte jetzt schon die dreifache Menge Erde ausgeschwemmt werden, um 100 Kokons zur Untersuchung zu erhalten. Die Kohlschotenmücke kann also mehrere, mindestens 5 Jahre überliegen. Auch Speyer (1920) hielt schon ein Überliegen der Larven in den Kokons über mehrere Jahre für möglich, hat aber nur 1 Jahr mit Bestimmtheit festgestellt.

Zuchtergebnisse unter Freilandbedingungen mit insgesamt 16 337 Larven der 1. und 2. Mückengeneration des Jahres 1956 zeigten im besonderen, daß sich die Larven der 1. Mückengeneration zu durchschnittlich 94% noch im gleichen Jahre zum 2. Fluge entwickeln. 4% schlüpfen im Mai des nächsten Jahres, 2% überliegen. Anders verhalten sich die Nachkommen der 2. Generation. Von ihnen schlüpfen nur 24% noch im gleichen Jahre zum 3. Flug. Durchschnittlich 74%, also der überwiegende Teil, bleiben in Diapause und schlüpfen erst im Mai/Juni des nächsten Jahres, stellen also den Hauptanteil des 1. Fluges eines jeden Jahres. 2% liegen über. Wiederholungsversuche bestätigten die dargestellten Verhältnisse.

Die Flugdauer der einzelnen Generationen schwankt unter Zuchtbedingungen im Kalthaus — von vereinzelten Vor- und Nachzüglern abgesehen — zwischen 6 und 16 Tagen. Dabei verhalten sich die 1. und 2. Generation etwa gleich. Ihr Flug dauert durchschnittlich 9 Tage (Min. 6, Max. 13 Tage). Im Freiland kann unter den Witterungsverhältnissen der Jahre 1954—56 und 1958 die Flugdauer des 1. Fluges mit durchschnittlich 11 und die des 2. Fluges mit 14 Tagen angenommen werden (Abb. 2 und 3). Der Flug der 3. Generation zieht sich im allgemeinen über einen längeren Zeitraum hin. In den Zuchtkäfigen dauerte er im Durchschnitt 16 Tage. Im Feldbestand wird er vermutlich noch länger andauern (Abb. 2 und 3), zumal hier Vorläufer einer weiteren Generation bei der sehr geringen Individuenzahl späterer Flüge kaum exakt voneinander zu trennen sind.

Das Geschlechterverhältnis der 1. und 2. Mückengeneration im Jahre ist annähernd gleich. Es wurde gewonnen durch Aufzucht abgewanderter Larven und betrug bei der 1. Generation 5646 ♂♂ : 6981 ♀♀ = 1 : 1,23 und bei der 2. Generation 2870 ♂♂ : 4576 ♀♀ = 1 : 1,56. Fröhlich (1956) gibt das Verhältnis von ♂ : ♀ nach seinen Erhebungen mit 1 : 1,3 an.

Die Schlüpfzeiten im Tagesablauf sind in Tab. 3 niedergelegt. Danach schlüpft die Masse in den Vormittagsstunden. Männchen und Weibchen haben dabei den gleichen Rhythmus. Wiederholungen dieses Versuches ergaben das gleiche Bild.

Tabelle 3. *Dasyneura brassicae* Winn., Kitzeberg 1956. Schlupf der Mücken im Tagesablauf.

Tageszeit	Männchen	Weibchen	Summe	Prozent
9.00	39	55	94	9,0
11.00	179	211	390	37,8
13.00	144	189	333	32,2
15.00	48	82	130	12,5
17.00	25	35	60	5,7
21.00	11	18	29	2,8

Die Kopulation erfolgt grundsätzlich am Schlüpfort. Die Männchen sterben bald. Die begatteten Weibchen fliegen die Wirtspflanzen an. Sind die verschiedenen Rapsbestände nur wenig voneinander entfernt oder gar benachbart, so werden, wie unter den besonderen, eingangs erwähnten Verhältnissen des Versuchsfeldes häufig beobachtet wurde, auch Männchen an den neuen Brutplätzen angetroffen.

Zur Eiablage ist die Kohlschotenmücke, wie bereits an anderer Stelle eingehend dargelegt und bewiesen wurde (Buhl 1957), ausschließlich auf beschädigte Kruziferenschoten angewiesen.

Unter norddeutschen Verhältnissen ist es in erster Linie der Kohlschotenrüßler *(Ceuthorrhynchus assimilis* Payk.), der der Mücke durch Anbohren der Schotenwände erst die Eiablage ermöglicht. Aus diesem Grunde ist auch sein Massenwechsel in Abb. 2 zu dem der Mücke in Beziehung gesetzt worden.

Über die Anzahl der Eier, die ein Weibchen während seines Lebens zu produzieren vermag, kann noch nichts gesagt werden. Zwar gelang es, Weibchen in Einzelzuchten durchschnittlich 6 Tage (Min. 4, Max. 9) am Leben zu erhalten, die Eiablage war aber so unvollkommen, daß auf Angabe von Zahlen verzichtet werden muß. Fröhlich (1956) gibt die Anzahl der Eier je Gelege mit 15—20 (1. Generation) und 20—25 (2. Generation) an. Wir haben in unseren Zuchten keinen sichtbaren Unterschied zwischen der Legeintensität der einzelnen Generationen gefunden. Die Durchschnittseizahl je Gelege schwankte zwischen 12 und 26 Eiern. Der Mittelwert lag bei 18.

Die Larven leben gesellig im Innern der Schoten und entziehen sich dadurch weitgehend einer eingehenden Beobachtung. Zuchtversuche an geöffneten Schoten oder anderen Pflanzenteilen führten zu keinem befriedigenden Ergebnis. Deshalb ist es schwierig, mit Sicherheit Genaues über die Larvenentwicklung auszusagen. Speyer (1920) unterschied mit Bestimmtheit 2 Larvenstadien, äußerte aber die Vermutung, daß die Larven wahrscheinlich deren 3 oder 4 durchlaufen. Fröhlich (1956) erwähnt 3 Stadien. Nach eigenen Untersuchungen kann mit großer Wahrscheinlichkeit angenommen werden, daß die Larven der Kohlschotenmücke 3 Entwicklungsstadien haben, die sich durch Färbung und Oberhautstruktur deutlich voneinander unterscheiden. In Anlehnung an Speyer (1920) können sie etwa folgendermaßen charakterisiert werden: a) Junglarven, fast vollkommen durchsichtige Larven mit glänzend glatter Haut ohne Haare oder Borsten. b) Halberwachsene Larven von milchweißer Färbung. Die Haut ist durch Körnchen oder Warzen rauh und mit kurzen Haaren besetzt. Die noch weißen Fettkörperchen sind als flockige Gebilde durch die Haut zu erkennen. c) Erwachsene Larven von sattgelber Farbe. Die jetzt gelben Fettkörperchen sind nicht mehr flockig, sondern füllen den gesamten Larvenkörper aus.

Die Larven saugen an der inneren Schotenwand und den Körnern. Das dadurch entstehende Befallsbild ist bereits häufig beschrieben worden und damit hinlänglich bekannt, so daß es im Rahmen dieser Arbeit nicht besonders erläutert werden soll.

2. Parasiten

Als Parasiten der Kohlschotenmücke nennt Speyer (1920, 1925) eine Proctotrupidenart *(Platygaster* sp.) und die beiden Chalcidier *Pseudotorymus brassicae* Ruschka und *Tetrastichus brevicornis* (Nees) Thoms. Die Chalcidier werden als häufige Ektoparasiten eingehend beschrieben und statistisch erfaßt. Wenn Speyer sie auch als wichtige Bundesgenossen im Kampf gegen die Mücke ansieht, so glaubt er doch nicht, daß diese Schlupfwespen eine Mückenkalamität zum Verlöschen bringen können. *Platygaster* belegt als Endoparasit bereits die Eier der Kohlschotenmücke. Nach Sylvén (1949) wurden in Schweden die Parasiten *Calliceras tenuicornis* Thoms., *Secodes clypealis* Thoms., *Prosactogaster* sp., *Synopeas* sp. und *Tetrastichus* sp. aus Kokons der Gallmücke gezogen, wobei angedeutet wird, daß *S. clypealis* möglicherweise Hyperparasit ist.

In unserem norddeutschen Beobachtungsgebiet — Speyer führte seine Untersuchungen im mitteldeutschen Raum (Thüringen) durch — war der häufigste Parasit gleichfalls eine Proctotrupide, *Prosactogaster* sp.[1]). Nach ihrem biologischen Verhalten zu urteilen, scheint es sich um die gleiche Art zu handeln, die Speyer (1921) als *Platygaster* sp. gekennzeichnet hat. Das ist um so wahrscheinlicher, als, wie ich über das Centre d'Identification der CILB erfuhr, früher sehr viele Arten zu *Platygaster* gestellt wurden, die heute in eigenen Gattungen stehen. Neben dieser Proctotrupide wurde aus dem reichhaltigen Mückenmaterial in geringer Anzahl noch eine Chalcidide, *Neochrysocharis* sp.[2]), und in 2 Exemplaren die Proctotrupide *Inostemma boscii* Jur. gezogen. Die von Speyer (l. c.) erwähnten ektoparasitisch lebenden Chalcididen wurden hier nicht beobachtet.

Prosactogaster sp. erscheint mit Beginn der Rapsblüte, etwa gleichzeitig mit den ersten Kohlschotenmücken, und ist im Laufe des Sommers regelmäßig gemeinsam mit seinem Wirt anzutreffen (Abb. 5). Gleich ihm hat er im Jahresablauf drei mit Sicherheit voneinander zu trennende Generationen, von denen die ersten beiden annähernd gleich individuenstark sind. Die dritte fällt dagegen genau so wie bei der Mücke wesentlich ab. Eine weitere Generation ist nur schwach angedeutet.

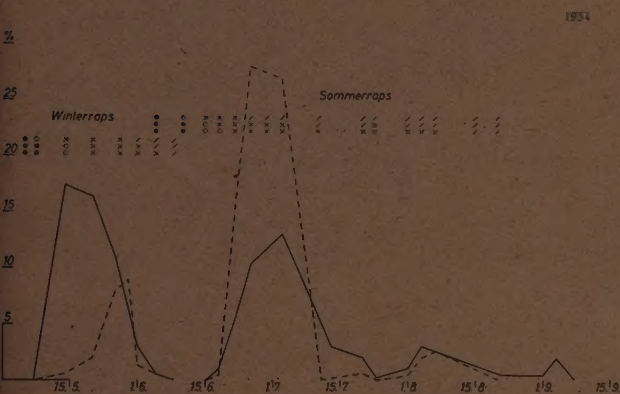


Abb. 5. *Dasyneura brassicae* Winn., Kitzeberg 1954. Massenwechsel der Mücke (— — —) und ihres Parasiten *Prosactogaster* sp. (———) in benachbarten Winter- und Sommerrapsbeständen in Beziehung zur Jahreszeit und zum Entwicklungszustand der Pflanzen. Ergebnis von je 20 Kescherfängen, dargestellt als prozentualer Anteil am Gesamtvorkommen.
● Kleinknospen < 3 mm, O Großknospen > 3 mm, X Blüte, / Schotenansatz.

Ähnlich seinem Wirt scheinen auch bei *Prosactogaster* sp. nur Teile seiner Population sich noch im gleichen Jahre zu weiteren Generationen zu entwickeln. Jedenfalls schlüpften unter Freilandbedingungen von den aus 4897 im Juni angewanderten Mückenlarven (1. Mückengeneration) nur 17,4% von insgesamt 649 Parasiten noch im gleichen Jahre (20. Juli bis 19. Oktober). 82,6%, die Masse also, erschien erst im folgenden Jahre (19. April bis 26. Mai). Ebenso schlüpfte von aus 7458 im Juli abgewanderten Mückenlarven (2. Mückengeneration) wieder nur ein kleiner Teil, nämlich 8,5% von insgesamt 531 Parasiten, noch im gleichen Jahre (3. bis 29. September). Die Masse, 91,5%, kam erst im nächsten Jahre (17. Mai bis 24. Juni). Auffallend ist dabei, daß die Parasiten, die noch im gleichen Jahre schlüpfen, dies erst verhältnismäßig spät tun, zu einer Zeit, da nur noch wenige oder gar keine *Dasyneura*-Larven mehr für eine Parasitierung zur Verfügung stehen. Das läßt vermuten, daß diese Schlupfwespe noch in anderen Wirten lebt.

Prosactogaster sp. legt seine Eier in die Eier der Kohlschotenmücke. Dazu benutzt die Wespe ebenso wie die Mücke die Bohrlöcher des Kohlschotenrüßlers. Sie findet diese Löcher, indem sie bei angewinkelten Fühlern mit den Spitzen der Fühlerendglieder die äußere Schotenwand abtastet. Trifft sie dabei auf ein Bohrloch des Rüßlers, das auch schon die Mücke zur Eiablage ausgenutzt hat, so führt sie abwechselnd die Spitze jedes Fühlerendgliedes senkrecht in das Loch ein, wendet sich und senkt dann erst unter tastenden Bewegungen ihren schlanken Hinterleib mit dem Legebohrer zur Eiablage ein.

Die mit großen säbelförmigen Mandibeln ausgestatteten Parasitenlarven schlüpfen erst in der Wirtslarve und bewegen sich frei in ihr, ohne vorerst ihre Entwicklung sichtbar zu beeinflussen. Jedenfalls ist auch eine parasitierte Mückenlarve noch in der Lage, ihre drei Entwicklungsstadien normal zu durchlaufen und im Boden einen Kokon zu spinnen. Zur Verpuppung kommt die Mückenlarve jedoch nicht mehr. Ihre letzte Larvenhaut erhärtet, ähnlich wie bei einer Fliegenlarve, zu einem „Tönnchen", an dem noch deutlich die Brustgräte zu erkennen ist. In diesem „Tönnchen" verpuppt sich dann der Parasit. Erst der Vollkerf durchnagt die Tönnchenwand und den Kokon.

Überwinterung erfolgt als Larve und z. T. auch als Vollkerf im Wirtskokon. Jedenfalls wurden im Dezember neben Larven bereits Vollkerfe in aus Freilanderde ausgeschlemmten *Dasyneura*-Kokons gefunden.

Das Geschlechterverhältnis der ersten beiden Generationen ist annähernd gleich: 469 ♂♂ zu 455 ♀♀ bzw. 280 ♂♂ zu 277 ♀♀.

Im Durchschnitt der Jahre 1954—1957 waren 17,9% der ersten und 6,9% der zweiten *Dasyneura*-Generation von *Prosactogaster* parasitiert. In keinem Falle reichte also die Parasitierung unter natürlichen Verhältnissen aus, um die Massenvermehrung der Mücke wesentlich zu beeinflussen.

Der Chalcidier *Neochrysocharis* sp. war im Verhältnis zu der Proctotrupide nur selten anzutreffen. In den Jahren 1954—1957 betrug der Parasitierungsgrad durchschnittlich 1,8%. Seine Hauptflugzeit fiel in die Zeit vom 18. Mai bis 10. Juni.

3. Bekämpfung

Die Bekämpfung der Kohlschotenmücke ist noch recht problematisch. Ihr Hauptflug beginnt, wie dargelegt wurde, erst zur Zeit der Vollblüte der Ölfrüchte, also zu einem Zeitpunkt, zu dem hochwirksame Präparate auf Dichlordiphenyltrichloräthan-, Lindan-, Dieldrin- oder Parathionbasis der Bienen wegen nicht mehr zur Anwendung kommen können. Die im Handel befindlichen bienenunschädlichen Präparate mit Toxaphenwirkstoff sind sehr temperaturabhängig und haben bisher weder in Feldversuchen noch im praktischen Einsatz voll befriedigt. Zum anderen sind die Raps- und Rübsenbestände zu diesem Zeitpunkt schon so dicht, daß ein Befahren mit Bodengeräten nur unter Hinnahme wesentlicher Flurschäden oder überhaupt nicht mehr möglich ist. Diese Schwierigkeiten ließen sich durch eine Behandlung vom Flugzeug aus beheben. Der praktische Einsatz von Flugzeugen im Feldbau stößt aber in Deutschland immer noch auf erhebliche finanzielle und organisatorische Schwierigkeiten. Als einzige einigermaßen wirksame Bekämpfungsmaßnahme kann daher im Augenblick der Praxis nur eine rechtzeitige Randbehandlung der Ölfruchtbestände mit einem Thiodan-

[1]) Die Bestimmung der Parasiten erfolgte über das Centre d'Identification der CILB, Genf, durch Herrn Dr. Masner, Prag, wofür ich auch an dieser Stelle meinen besten Dank sage. Nach Masner ist die Art in die Nähe von *P. oebalus* Walker zu stellen.

[2]) Bestimmung durch das Centre d'Identification der CILB. Nach Dr. Ferrière, Genf, handelt es sich wahrscheinlich um die gleiche Art, die Sylvén (1949) als *Secodes clypealis* Thoms. zitiert hat.

präparat zu Beginn des Mückenfluges empfohlen werden, das gleichfalls als bienenunschädlich anerkannt ist und eine bessere und sicherere insektizide Wirkung zeigt als das Toxaphen. Bei länger andauerndem Mückenanflug muß diese Maßnahme wiederholt werden. In Gebieten, in denen der Befall durch die Kohlschotenmücke bereits stark zugenommen hat, sollte vorübergehend mit jeglichem Raps- und Rübsenanbau ausgesetzt werden, um durch den völligen Entzug geeigneter Wirtspflanzen einen Zusammenbruch der Massenvermehrung dieses Schädlings zu erzwingen.

Tabelle 4. *Dasyneura brassicae* Winn., Kitzeberg 1955. Bekämpfung der Larven in den Schoten.

Angewendete Mittel Wirkstoffgruppe	Prozent *Dasyneura*-Larven in den Rapsschoten nach der Behandlung am: 2. Tage			6. Tage		
	lebend	geschädigt	tot	lebend	geschädigt	tot
Lindan	96	3	1	98	—	2
Lindan + Dieldrin	94	6	—	97	2	1
Lindan + Toxaphen	97	3	—	100	—	—
Dieldrin	98	2	—	100	—	—
Toxaphen	95	5	—	98	—	2
Parathion 0,035%	16	61	23	15	24	61
Parathion 0,5%	11	88	1	—	8	92
Parathion 1,5%	—	83	17	—	16	84
Systox 0,05%	16	79	5	30	12	58
Metasystox 0,1%	68	26	6	81	8	11
Unbehandelt	100	—	—	100	—	—

Die gelegentlich empfohlene Abtötung der Larven in den Schoten (Godan 1952, Juvin 1957) von Raps und Rübsen ist an sich möglich. Eigene Versuche mit Parathion und anderen Insektiziden zeigten, daß bei erhöhter Konzentration eine Wirkung nachweisbar war (Tab. 4). Im Feldbestand kann aber erst dann mit diesen Mitteln ohne Gefährdung der Bienen gearbeitet werden, wenn die Blüte restlos abgeklungen ist. Zu diesem Zeitpunkt ist erfahrungsgemäß die Schädigung der Schoten durch die Gallmückenlarven bereits so weit fortgeschritten, daß auch deren restlose Abtötung einen Ertragsverlust nicht mehr verhindern kann. Für den praktischen Einsatz kommt also ein derartiges Verfahren nicht in Frage.

Über weitere Versuchsergebnisse zur Bekämpfung der Kohlschotenmücke, insbesondere mit Hilfe des Kaltnebelverfahrens, wird an anderer Stelle berichtet werden.

Zusammenfassung

Mit dem Wiederanstieg der Ölfruchtanbaufläche hat auch das Schadauftreten der Kohlschotenmücke (*Dasyneura brassicae* Winn.) wesentlich zugenommen. Die Mücke hat jährlich 3 Generationen, von denen die 1. und Teile der 2. Generation an der Winterölfrucht und die Masse der 2. und die 3. Generation an der Sommerölfrucht leben. Die 1. Generation erscheint mit Beginn der Vollblüte des Rapses. Die 2. Generation ist zahlenmäßig am stärksten und stellt alljährlich die Masse des 1. Fluges. Nur etwa 25% entwickeln sich noch im gleichen Jahre zu einer 3. Generation. Ein geringer Anteil jeder Population kann mehrere, mindestens 5 Jahre, überliegen. Die Flugdauer der 1. beiden Generationen betrug im Durchschnitt je 11—14 Tage. Zur Eiablage ist die Mücke grundsätzlich auf beschädigte Schoten angewiesen. Ihr Hauptwegbereiter ist der Kohlschotenrüßler (*Ceuthorrhynchus assimilis* Payk.). Die durchschnittliche Eizahl je Gelege schwankt zwischen 12 und 26 Eiern. Es werden 3 Larvenstadien unterschieden.

Als Parasit der Kohlschotenmücke wurde hauptsächlich eine Proctotrupide, *Prosactogaster* sp., gezogen. Sie hat ähnlich ihrem Wirt 3 Generationen und belegt die Mückeneier. Im Durchschnitt von 4 Jahren waren 17,9% der ersten und 6,9% der zweiten Mückengeneration von *Prosactogaster* parasitiert. 1,8% war von einem Chalcidier, *Neochrysocharis* sp., parasitiert. Aus 2 *Dasyneura*-Kokons wurde die Proctotrupide *Inostemma boscii* Jur. gezogen.

Zur Bekämpfung der Kohlschotenmücke wird der Praxis eine mehrmalige Randbehandlung der Ölfruchtbestände mit einem bienenunschädlichen Präparat (Thiodan) zu Beginn des Mückenfluges empfohlen.

Summary

With the enlarged area of cultivated oleiferous plants the damage caused by Brassica Pod Midge (*Dasyneura brassicae* Winn.) also considerably increased. The midge shows 3 generations of which the first and a small part of the second one attack the winter oleiferous plants whereas the rest lives on summer oleiferous plants. Adults of the first generation appear with full blossom of rape. Most midges of the first fligth period in the year belong to the second generation which reaches the highest numbers. Only about 25% develop a third generation. A small part of each population is able to lie over up to 5 years at least. The flight period both of first and second generation lasts about 11—14 days. Oviposition is dependent on injured pods mostly due to Turnip Seed Weevil (*Ceutorrhynchus assimilis* Payk.). The average number of eggs in each cluster varies from 12 to 26. There exist 3 larval stages.

The Proctotrupid *Prosactogaster* sp. proved to be the main egg parasite of Brassica Pod Midge. It also shows 3 generations. On the average of 4 years 17.9% of the first and 6.9% of the second generation of *Dasyneura* were parasitized by it. The Chalcid *Neochrysocharis* sp. parasitized 1.8%. Two cocoons gave rise to the Proctorupid *Inostemma boscii* Jur.

To control the Brassica Pod Midge repeated treatment of field margins with an insecticide unpoisonous to bees (Thiodan) is recommended. This should by done at the beginning of the flight period.

Literatur

1. Barnes, H. F.: Gallmidges of economic importance. Vol. 1: Root and vegetable crops. London 1946, p. 51—55.
2. Buhl, C.: Beitrag zur Frage der biologischen Abhängigkeit der Kohlschotenmücke (*Dasyneura brassicae* Winn.) von dem Kohlschotenrüßler (*Ceuthorrhynchus assimilis* Payk.). Zeitschr. Pflanzenkrankh. **64**. 1957, 562—568.
3. Fröhlich, G.: Zur Biologie und Bekämpfung der Kohlschoten-Gallmücke (*Dasyneura brassicae* Winn.). Nachrichtenbl. Deutsch. Pflanzenschutzd. (Berlin) N. F. **10**. 1956, 123—128.

3a. Godan, D.: Untersuchungen zur Bekämpfung der Kohlschotenrüßler- und Kohlschotenmücken-Larven mit Ester- und Gamma-Hexa-Mitteln. Anz. Schädlingskde. **25**. 1952, 33—36.

4. Juvin, P.: Contribution à la mise au point d'une méthode de lutte contre la cécidomyie des siliques du colza (*Dasyneura brassicae* Winn.). Compt. rend. Acad. Agric. France **43**. 1957, 738—742.
5. Nolte, H. W., und Fritzsche, R.: Untersuchungen zur Bekämpfung der Rapsschädlinge. III. Zur Biologie und Bekämpfung des Kohlschotenrüßlers (*Ceuthorrhynchus assimilis* Payk.) und der Kohlschoten-Gallmücke (*Dasyneura brassicae* Winn.). Nachrichtenbl. Deutsch. Pflanzenschutzd. (Berlin) N. F. **8**. 1954, 128—135.
6. Speyer, W.: Beiträge zur Biologie der Kohlschotenmücke (*Dasyneura brassicae* Winn.). Mitt. Biol. Reichsanst. **21**. 1921, 208—217.
7. Speyer, W.: Kohlschotenrüßler (*Ceuthorrhynchus assimilis* Payk.), Kohlschotenmücke (*Dasyneura brassicae* Winn.) und ihre Parasiten. Arb. Biol. Reichsanst. **12**. 1925, 79—108.
8. Speyer, W., und Waede, M.: Eine Methode zur Vorhersage des Weizengallmückenfluges. Nachrichtenbl. Deutsch. Pflanzenschutzd. (Braunschweig) **8**. 1956, 113 bis 121.
9. Sylvén, E.: Skidgallmyggan, *Dasyneura brassicae* Winn. Stat. Växtskyddsanst. Meddel. **54**. 1949, 120 pp.

Eingegangen am 20. August 1959

DK 632.3.07:634.22

Untersuchungen über verwandtschaftliche Beziehungen zwischen einigen pflanzenpathogenen *Pseudomonas*-Stämmen unter besonderer Berücksichtigung von *Pseudomonas morsprunorum* Wormald, dem Erreger einer Steinobstbakteriose

Von Hermann Bortels und Friedrich Gehring,
Biologische Bundesanstalt, Institut für Bakteriologie,
Berlin-Dahlem

Über schwere Erkrankungen bis zur völligen Vernichtung von Steinobstbäumen, besonders Pflaumen, durch *Pseudomonas morsprunorum*, ein mit 1 bis 3 Geißeln bewegliches Bakterium, wurde bereits aus mehreren europäischen Ländern berichtet. Der Erreger befällt im



a



c



b



d

Abb. 1. Krankheitssymptome 3 Tage nach der Infektion mit dem aus *Prunus triloba* isolierten Bakterienstamm:
a. am Tabakblatt,
b. an Bohnenblättern,
c. an Fliederblättern,
d. an Zwetschenblättern.

Frühjahr die Blätter, an denen er nekrotische Flecke erzeugt, und von hier aus im Herbst die Rinde von Stamm und Ästen, die dann im nächsten Jahre an den Befallsrändern aufreißt. Im Frühjahr erfolgt die Neuinfektion der Blätter durch die vor allem in den Knospen überlebenden Bakterien. Die Krankheit ist in den letzten Jahren besonders in England und Holland eingehend untersucht und beschrieben worden. Deshalb kann zum Zwecke genauerer Unterrichtung auf die entsprechenden Originalarbeiten verwiesen werden (4, 5, 11, 12), in der deutschsprachigen Literatur auf die einschlägigen Lehr- und Handbücher (15, 18, 19). Im folgenden wird über mehrjährige Versuche berichtet, die sich mit dem pathogenen Verhalten von *Ps. morsprunorum* an verschiedenen Wirtspflanzen und der systematischen Stellung dieses Bakteriums im allgemeinen und im Vergleich mit anderen pathogenen Arten aus der *Pseudomonas*-Gruppe befassen, Fragen, die mit der Epidemiologie der entsprechenden Bakteriosen in engem Zusammenhang stehen.

Material und Methodik

Im Laufe der Untersuchungen wurden neben den aus dem Ausland bezogenen Originalstämmen auch pathogene *Pseudomonas*-Stämme aus Deutschland verwendet, die aus Blättern und Zweigen der betreffenden in jeweils typischer Weise erkrankten Wirtspflanzen isoliert worden waren (Tab. 1). Die Bakterien wurden anfangs auf einem Nährboden folgender Zusammensetzung gehalten: Aqua dest. 100, Dextrose 1, Pepton 0.5, K_2HPO_4 0.05, $MgSO_4 \cdot 7\ H_2O$ 0.05, $FeSO_4 \cdot 7\ H_2O$ 0.0005, Vitambakt 0.5, Agar 1.5; pH 7.4. Später wurde ein Nährboden aus „Difco"-Präparaten bevorzugt und fast ausschließlich verwendet: Aqua dest. 100, Bouillon sicc. pulv. 0.8, Aminosäuren 0.5, Hefeextrakt 0.1, Agar 1.8; pH 7.4.

Die Infektionsversuche wurden im Gewächshaus an Tabak, Bohne, Süßkirsche, Sauerkirsche, Pfirsich, Pflaume bzw. Zwetsche und Flieder durchgeführt, und zwar sowohl an vollständigen Topfpflanzen (nur Tabak, Bohne und Pflaume) als auch an abgeschnittenen Zweigen und Blättern. Die 1 Tag alten Bakterien auf schräg erstarrtem Agar in Reagenzröhrchen wurden unmittelbar oder in dichter wäßriger Suspension mit Impfdraht bzw. Pipette auf die Blätter oder Zweige aufgebracht, die dann mehrfach angestochen wurden. Die Topfpflanzen oder die in wassergefüllten Bechergläsern stehenden Zweige und Blätter kamen anschließend 24 Stunden in eine Feuchtkammer. Besser noch hat sich eine Infiltrationsmethode, ähnlich derjenigen nach Waitz, Gassner und Schwartz (20) bewährt, bei der junge Pflanzen, Blätter oder Zweigenden vor der Infektion in einem großen Exsikkator mit Leitungswasser infiltriert wurden. Mit einer Wasserstrahlpumpe wurde das im Exsikkator unter Wasser gebrachte Pflanzenmaterial je nach Menge und Festigkeit desselben etwa 10 Minuten teilweise entlüftet. Nach Druckausgleich waren dann die Interzellularräume einzelner Blattpartien mit Wasser gefüllt und makroskopisch als dunklere Flecken erkennbar. Die so vorbehandelten Pflanzenteile wurden nun in wassergefüllte Bechergläser eingestellt und die Blätter auf der Unterseite mit Suspensionen der verschiedenen Bakterienstämme bestrichen, die unter diesen Verhältnissen leichter über zusammenhängende Wasserbahnen durch die Spaltöffnungen in das Blattinnere einwandern konnten. Als Kontrollen dienten mehrere Triebe oder Blätter des infiltrierten Materials, die nur mit Wasser oder einer Aufschlemmung eines apathogenen Stammes von *Ps. fluorescens* bestrichen wurden. Alle Kontrollen und die ebenfalls in mehrfacher Wiederholung infizierten Pflanzenteile wurden dann im Gewächshaus aufgestellt, wo das wasserdurchtränkte Gewebe bald wieder durchlüftet war. Die Krankheitssymptome waren so im allgemeinen nach 1 bis 3 Tagen, manchmal aber auch schon nach wenigen Stunden erkennbar. Die Kontrollen blieben stets gesund.

Die orientierenden serologischen Untersuchungen erfolgten im wesentlichen nach der Darstellung der serologischen Versuchstechnik von Stapp (19). Über die Immunisierung von Kaninchen wurden Antiseren gewonnen und damit Agglutinationsreaktionen durchgeführt.

Infektionsversuche

Die in Tab. 1 aufgeführten Bakterien ließen in ihrer Symptomausbildung an den verschiedenen Versuchspflanzen keine gesicherten qualitativen Unterschiede erkennen. Die z. B. von *Pseudomonas morsprunorum* „Crosse" (England) u. a. an Tabak, Bohne, Flieder und Zwetsche hervorgerufenen Symptome waren von denen, die an den erwähnten Pflanzen mit aus *Prunus triloba* isolierten Bakterien oder durch andere Stämme hervorgerufen wurden, nicht zu unterscheiden. Abb. 1 a bis d zeigt als Beispiele die Symptomausbildungen mit dem Bakterienstamm „*Prunus triloba*" an Tabak, Bohne, Flieder und Zwetsche drei Tage nach der Infektion mit der Infiltrationsmethode. Die in die Interzellularräume eingewanderten Bakterien verursachten zunächst eine unterschiedlich starke chlorotische Aufhellung der befallenen Gewebepartien, die dann nach verschiedenen Zeiten mehr oder weniger nekrotisch wurden. Die Symptomausbildung war stets besonders deutlich an den infiltrierten Blattpartien, die einer massiven Einwanderung der Erreger ausgesetzt waren, während in gleicher Weise durchgeführte Beimpfungen mit keimfreien Filtraten der Bakterienaufschlemmungen wirkungslos blieben. Reisolierungen aus dem erkrankten Blattgewebe waren erfolgreich.

Wie aus Tab. 1 weiter ersichtlich ist, waren die Infektionen nicht immer positiv. Die Versuchsergebnisse vermitteln allgemein ein ziemlich wechselhaftes Bild über den Infektionserfolg zu verschiedenen Zeiten und an verschiedenen Wirtspflanzen. Neben Virulenzänderungen der Bakterienkulturen sind für dieses Verhalten auch die unterschiedliche Konstitution der Wirtspflanzen und -blätter und die nicht immer gleichen äußeren Versuchsbedingungen verantwortlich zu machen. Die näheren Wechselwirkungen zwischen Wirt und Parasit sollen hier jedoch nicht berücksichtigt werden.

Morphologische, stoffwechselphysiologische und serologische Untersuchungen

Zur weiteren Charakterisierung einiger Stämme wurden *Ps. morsprunorum* „Dowson" und die Isolierungen aus *Prunus triloba* und Zwetsche zunächst in ihren morphologischen Eigenschaften und biochemischen Leistungen miteinander verglichen. Es handelt sich übereinstimmend bei jedem der in Tab. 1 angeführten Stämme um aerobe, gram-negative Fluoreszenten, die 1 bis 2 polare Geißeln besitzen und auf Bouillonagar farblose Kolonien bilden. Die drei geprüften Stämme unterscheiden sich zwar geringfügig in einigen physiologischen Eigenschaften, stimmen aber doch im großen und ganzen mit der in der Literatur gegebenen Beschreibung von *Ps. morsprunorum* überein. Die festgestellten Abweichungen unterstreichen nur den labilen Charakter der Bakterienkulturen, wie er bereits im pathogenen Verhalten bei den Infektionsversuchen zum Ausdruck kam, zumal auch die in Tab. 2 aufgeführten Eigenschaften anscheinend nicht in jedem Falle konstant sind. Im Vergleich mit der von Stapp (19) gegebenen Beschreibung sind folgende Abweichungen festzustellen: Nitrat wurde von allen drei Stämmen reduziert, Stamm „Dowson" hat Gelatine nicht verflüssigt, Stamm „*Prunus triloba*" hat Milch nicht koaguliert, sondern peptonisiert, und alle drei Stämme bildeten auch aus Maltose und Salicin Säure. Das von Wormald (22) als typisch für *Ps. morsprunorum* im Gegensatz zu *Ps. syringae* beschriebene wolkig-weiße Wachstum in Bouillon mit 5% Saccharose

Tabelle 1.
Infektionsversuche 1956—1959

Versuchspflanzen und Infektionsdaten	Bakterienstämme											
	Ps. morsprunorum „Crosse/England“	*Ps. morsprunorum* „Dowson/England“	*Ps. syringae* „Ungarn“	*Ps. phaseolicola* „Andreas“	*Ps. phaseolicola* „England“	*Ps. tabaci* „USA“	*Ps. tabaci* „England“	Isolierung aus *Prunus triloba*/Hamburg	Isolierung aus Zwetsche/Stuttgart	Isolierung aus Pflaume/Heidelberg	Isolierung aus Flieder/Berlin	Kontrollen
Tabak												
29. 6. 56					++++		++++	++++				—
20. 7. 56					++++		++++	++++				—
25. 8. 56									+++			—
19. 9. 56					+++		+++	+++				—
27. 6. 57						+	+	++	—	(+)		—
14. 5. 59	++	++	++	+	++	++	++	++	—		—	—
25. 5. 59	++	(+)	++	(+)	+	+	+	+	+		—	—
21. 6. 59	+++	+	++	+	+++	+	+	+++	—		—	—
Bohne												
29. 6. 56					++++		++++	++++				—
20. 7. 56					++++		+++	++++				—
25. 8. 56									+++			—
19. 9. 56					++++		++++	++++				—
27. 6. 57						++	+	+	—	—		—
25. 5. 59	++	+	+	—	—	+	+	+	—			—
21. 6. 59	+++	++	+	+++	+++	+	+++	+++	—		—	—
Flieder												
29. 6. 56					+++		++++	++++				—
20. 7. 56					++		++	+++				—
27. 6. 57						+	+	+	(+)	—		—
14. 5. 59	++	+	—	—	+	++	++	++			+	—
25. 5. 59	—	—	—	—	—	+	—	—	—		—	—
21. 6. 59	+	—	+	(+)	(+)	—	+	+	—		—	—
Süßkirsche												
22. 6. 56	+++	++						++++				—
27. 6. 57						—	—	(+)	—	—		—
Sauerkirsche												
22. 6. 56	++++	+++						++++				—
29. 6. 56					—		++++	++++				—
20. 7. 56					—		—	++++				—
25. 8. 56									+++			—
27. 6. 57						—	—	—	(+)	—		—
Pflaume												
22. 6. 56	++++	++						++++				—
25. 8. 56									+++			—
19. 9. 56					+++		++	+++				—
19. 6. 57		+						++++	++++	++		—
27. 6. 57						+	+	(+)	—	(+)		—
Zwetsche												
27. 6. 57						(+)	(+)	(+)	(+)	(+)		—
14. 5. 59	++	+	++	+	++	++	+	+	—		—	—
25. 5. 59	+	—	—	—	—	+	+	+	—		—	—
21. 6. 59	+	—	+	+	+	+	+	++	—		—	—
Pfirsich												
19. 9. 56					++		+	+++				—

+/++++ = Abstufungen in der Stärke der Symptomausbildung, (+) = Symptomausbildung fraglich, — = keine Symptome.

Tabelle 2.

Stoffwechselphysiologische Untersuchungen

Bakterienstämme	Cohns Nährlösung	Uschinskys Nährlösung	Nitrat-reduktion	Indol-bildung	Gelatine-verflüssig.	Stärke-hydrolyse	Zersetzung von: Milch		Glukose		Mannose		Sacchar.		Xylose		Lactose		Maltose		Salicin	
							Koagulat.	Peptonisat.	Säure	Gas	Säure	Gas	Säure	Gas	Säure	Gas	Säure	Gas	Säure	Gas	Säure	Gas
Ps. morsprunorum „Dowson"	—	+	+	—	—	—	+	—	+	—	+	—	+	—	+	—	—	—	+	—	+	—
Isolierung aus *Prunus triloba*/Hamburg	—	+	+	—	+	—	—	+	+	—	+	—	+	—	+	—	—	—	+	—	+	—
Isolierung aus Zwetsche/Stuttgart	—	(+)	+	—	(+)	—	+	—	+	—	+	—	+	—	+	—	—	—	+	—	+	—

+ = Positive Reaktion bzw. Wachstum, — = Negative Reaktion bzw. kein Wachstum, (+) = Reaktion bzw. Wachstum fraglich

traf wohl für die Stämme „Dowson" und *„Prunus triloba"* zu, nicht aber für den Stamm „Zwetsche", der sich in dieser Hinsicht mehr wie die Isolierung aus Flieder verhielt.

Ein 1956 gewonnenes Antiserum gegen die Bakterien aus *Prunus triloba* reagierte im Agglutinationsversuch noch in einer Serumverdünnung von 1 : 5000 mit diesem Stamm selbst, in keinem Falle aber deutlich mit den anderen in Tab. 1 aufgeführten Stämmen, also auch nicht mit der Kultur von Crosse und der Isolierung aus Zwetsche. Eine sehr schwache Reaktion in der Serumverdünnung 1 : 50 mit *Ps. morsprunorum* „Dowson" hat zwar keine genügende Beweiskraft, soll aber doch nicht unerwähnt bleiben. Hieraus kann nicht der Schluß gezogen werden, daß zwischen den erwähnten Bakterienkulturen keine verwandtschaftlichen Beziehungen bestehen. Das geht u. a. auch aus den folgenden Versuchen hervor: Ein Antiserum gegen *Ps. tabaci* „England" reagierte außer mit diesem virulenten Antigenstamm noch mit einer damals völlig avirulenten Kultur desselben Erregers, der also ohne Berücksichtigung seiner Herkunft gar nicht mehr als *Ps. tabaci* angesprochen werden konnte, bis zur Serumverdünnung 1 : 2000. Die Prüfung mit den anderen pathogenen *Pseudomonas*-Stämmen, auch mit dem virulenten *Ps. tabaci* „USA", war aber ebenfalls negativ. Als weiteren Beitrag zur Klärung der Frage, ob *Ps. morsprunorum* mit anderen *Pseudomonas*-Stämmen, insbesondere mit *Ps. syringae*, nahe verwandt oder identisch ist, führten wir auf Grund eines Hinweises von Stapp (19, S. 172) kürzlich abermals einen serologischen Versuch durch, über den Tab. 3 unterrichtet. Für diesen Agglutinationstest wurde ein Antiserum gegen *Ps. morsprunorum* „Crosse" verwendet, das sowohl den als Antigen verwendeten Stamm als auch den Stamm „Dowson" bis zur Serumverdünnung 1 : 5000 agglutinierte, aber auch *Ps. syringae* „Ungarn" noch deutlich bis 1 : 400. Derartige und andere Versuche müssen natürlich noch wesentlich erweitert werden, um die verwandtschaftlichen Bereiche innerhalb der Gattung *Pseudomonas* und vielleicht darüber hinaus vernünftig abgrenzen zu können. Insbesondere stehen Präzipitationsteste noch aus.

Diskussion

Die Infektionsversuche zeigten, daß besonders die Isolierungen aus Zweigen von *Prunus triloba* und in einzelnen Fällen auch die Isolierungen aus Zwetschen- und Pflaumenblättern und -zweigen wie die Originalstämme von *Ps. morsprunorum* aus England und andere *Pseudomonas*-Stämme für die Blätter sehr verschiedener Versuchspflanzen in gleicher Weise pathogen sein können. Wenn es auch aus technischen Gründen bisher nicht möglich war, künstlich Rindeninfektionen an Pflaumen- oder Zwetschenbäumen zu erzeugen, so ist es unseres Erachtens doch berechtigt, die aus typisch erkrankten Pflanzen deutscher Obstbaugebiete isolierten Bakterienstämme ebenfalls zum Formenkreis von *Ps. morsprunorum* zu stellen und alle diese sowie noch andere erwähnten und nichterwähnten pflanzenpathogenen *Pseudomonas*-Stämme als artidentisch anzusehen. In diesem Zusammenhang sind folgende allgemeine Überlegungen zu berücksichtigen: Das System der Bakterien ist künstlich und nicht auf natürlichen Verwandtschaftsbeziehungen aufgebaut wie bei höheren Organismen. Es hat sich nun gezeigt, daß die für eine Charakterisierung bestimmter Bakterien-Reinkulturen zugrunde gelegten physiologischen und weniger auch die morphologischen Merkmale nicht so konstant sind, wie das früher allgemein angenommen wurde. Auch die systematischen Abgrenzungen innerhalb der pflanzenpathogenen *Pseudomonas*-Gruppe sind durch die in den letzten Jahren gewonnenen Erkenntnisse äußerst problematisch geworden. Eine Bakterienkultur, selbst wenn sie von einer einzelnen Zelle abstammt, braucht im genetischen Sinne keine reine Linie zu sein, sondern ist meistens eine heterogene Population. Denn erfahrungsgemäß können spontan bereits bei einer Vermehrung von einer auf 10^8 bis 10^9 Zellen Mutationen mit veränderten phy-

Tabelle 3.

Agglutinationsversuch. Serum: *Ps. morsprunorum* „Crosse".

Serumverdünnung	Bakterienstämme: *Ps. morsprunorum* „Crosse"	*Ps. morsprunorum* „Dowson"	*Ps. syringae* „Ungarn"	Isolierung aus Flieder/Berlin	Isolierung aus *Prunus triloba*/Hamburg	Isolierung aus Zwetsche/Stuttgart
1 : 50	++++	++++	+++	—	—	—
1 : 100	++++	++++	+++	—	—	—
1 : 200	++++	++++	++	—	—	—
1 : 400	+++	+++	+	—	—	—
1 : 800	+++	+++	—	—	—	—
1 : 1000	++	++	—	—	—	—
1 : 2000	++	++	—	—	—	—
1 : 3000	+	+	—	—	—	—
1 : 5000	(+)	(+)	—	—	—	—
1 : 8000	+	—	—	—	—	—
1 : 10000	—	—	—	—	—	—
Kontrollen	—	—	—	—	—	—

(+)/++++: Abstufungen in der Stärke der Agglutination; —: Keine Agglutination.

siologischen oder morphologischen Eigenschaften entstehen. Selektierende Faktoren verschiedenster Art entscheiden dann über das Aufkommen des einen oder anderen Typs. Die Affinität zu einem bestimmten Wirtsorganismus kann deshalb ebenso wie eine andere leicht wandelbare Eigenschaft als ein innerhalb der Variationsbreite einer *Pseudomonas* liegendes Merkmal angesehen werden, das für eine Artabgrenzung nicht ausreicht.

Als Stützen für diese Auffassung seien aus der neueren Literatur nur einige Beispiele aufgeführt: Kürzlich veröffentlichte Untersuchungsergebnisse von Paton (17) haben z. B. gezeigt, daß von 400 aus Böden isolierten *Pseudomonas*-Stämmen 10% nach Impfung in Stengel gesunder Kartoffeln Krankheitssymptome, ähnlich wie durch *Erwinia phytophthora*, hervorriefen. Im Gegensatz zur taxonomischen Forderung waren diese Stämme pektolytisch aktiv. Jones und Dowson (13) konnten offenbar aus faulenden Kartoffeln ein allen Merkmalen entsprechendes, typisches *Ps. syringae* züchten. Ferner hat Dowson (9) in einem anderen Falle ein Naßfäulebakterium isoliert, das in seinen biochemischen Eigenschaften völlig mit *Ps. phaseolicola* übereinstimmte. Fuchs (11) hat in Holland aus erkrankten Kirsch-, Pfirsich- und Pflaumenbäumen *Ps. morsprunorum* isoliert und diese Stämme in ihren Eigenschaften untereinander und mit *Ps. syringae* verglichen. Er kam zu dem Ergebnis, daß beide Arten durch kulturelle Eigenschaften nicht unterschieden werden konnten. Manchmal vorhandene unterschiedliche Charaktermerkmale wie Lebensdauer auf glukosehaltigem Agarmedium, Farbveränderungen auf „Difco"-Nähragar + 2% Lactose + Bromkresolpurpur, Bildung eines fluoreszierenden grünen Farbstoffs und pH-Veränderungen in einem basischen Nährsalzmedium + Lactose oder Maltose variierten in einer ganz zufällig erscheinenden Weise. Impfungen mit allen isolierten Stämmen und *Ps. syringae* in die Blätter von Kirsche, Pfirsich und Pflaume verursachten gleiche Symptome. Die isolierten Krankheitserreger waren außerdem für Pflanzen pathogen, die mit den ursprünglichen Wirtspflanzen nicht näher verwandt sind, z. B. für Bohne, Zitrone, Flieder, Lupine und Rotklee. Sie waren also in ihrer Fähigkeit, höhere Pflanzen zu infizieren und zu schädigen, unspezifisch. Fuchs hält es auf Grund seiner Untersuchungsergebnisse für berechtigt, zahlreiche pflanzenpathogene „Arten" der Gattung *Pseudomonas*, wie z. B. *Ps. matthiolae, Ps. rimaefaciens, Ps. barkeri* u. a., einschließlich *Ps. morsprunorum*, in die Art *Ps. syringae* einzugruppieren. Dye (10) konnte neuerdings feststellen, daß auch die Wirtspflanzenspezifität pflanzenpathogener Xanthomonaden keine stabile Eigenschaft darstellt. In unseren Versuchen war die Pathogenität der geprüften Stämme ebenfalls unspezifisch, und wir sind deshalb und aus anderen dargelegten Gründen auch der Meinung, daß die Art *Ps. syringae* mindestens viele der heute noch als besondere Arten angesehenen pflanzenpathogenen *Pseudomonas*-Stämme mit umfaßt.

Obwohl die serologischen Versuche nur für die erste Orientierung gedacht waren, so deutet doch die positive Agglutinationsreaktion eines Stammes von *Ps. syringae* mit einem Antiserum gegen *Ps. morsprunorum* „Crosse" schon auf eine mögliche Identität hin. Andererseits schließt aber eine negative serologische Reaktion eine trotzdem vorhandene nahe Verwandtschaft nicht aus. Davon konnten wir uns des öfteren überzeugen. Wenn es nicht so wäre, dann könnten z. B. auch die beiden *Ps. tabaci*-Stämme „England" und „USA" nicht artidentisch sein. Denn sie sind serologisch nicht verwandt. Auch Mushin, Naylor und Lahovary (16) haben festgestellt, daß die serologischen Reaktionen — von den biochemischen ganz zu schweigen — für bakteriologisch-taxonomische Zwecke wohl sehr nützlich, aber nicht allein ausschlaggebend sein können. Im übrigen hat sich z. B. nach Klement und Hevesi (14) ein Phage von *Ps. lachrymans* nicht nur hierfür, sondern auch für *Ps. phaseolicola, Ps. syringae* und *Ps. morsprunorum* als virulent erwiesen, ein Beweis mehr für die enge Verwandtschaft zwischen diesen „Arten".

Nach Wormald (21, 22) zeigt *Ps. morsprunorum* in Bouillon + 5% Saccharose ein wolkiges, weißes Wachstum, bildet auf entsprechendem Agar rasch Säure, wächst in Uschinskys Lösung gut und meist farblos und soll sich in den genannten Eigenschaften von *Ps. syringae* unterscheiden. In entsprechenden Versuchen mit unseren Stämmen wuchsen die aus *Prunus triloba* isolierte Kultur und *Ps. morsprunorum* „Dowson" in Bouillon + 5% Saccharose ebenfalls wolkig-weiß, die aus Zwetsche und Flieder isolierten Stämme dagegen nur schwach trübe. Solche geringfügigen Unterschiede im physiologischen Verhalten fallen in den festgestellten Schwankungsbereich bei derartigen Versuchen und können als Kriterien für eine exakte Artentrennung nicht verwendet werden. Es entspricht jedenfalls nicht mehr den experimentellen Tatsachen, daß ein Krankheitserreger wie *Ps. morsprunorum* eine distinkte Art mit ganz spezifischen pathogenen und sonstigen Eigenschaften darstellt. Vielmehr darf auf Grund eigener Versuchsergebnisse wie derjenigen anderer Autoren angenommen werden, daß es sich bei dieser wie auch bei den anderen aufgeführten „Arten" höchstens um physiologische Rassen oder Varietäten handelt, die durch Mutations- und Selektionsprozesse in Erscheinung treten.

Welche äußeren, vor allem solaren, meteorologischen und klimatischen Bedingungen erfüllt sein müssen, um einen auf eine bestimmte Wirtspflanzenart oder auf mehrere Arten eingestellten *Pseudomonas*-Typ entstehen und in epidemischer Form hochkommen zu lassen, ist unklar. Virulenzschwankungen in Beziehung zu solaren und meteorologischen Vorgängen werden seit Jahren verfolgt (2). Daß die relative Luftfeuchtigkeit und Temperaturverhältnisse eine wichtige Rolle spielen, ist als sicher anzunehmen. Aderhold und Ruhland (1) berichteten 1905 über eine Obstbaumbakteriose, deren Erreger, *Ps. spongiosa*, heute als identisch mit *Ps. syringae* angesehen wird. Die als Bakterienbrand des Steinobstes beschriebene Krankheit, ganz ähnlich der durch *Ps. morsprunorum* hervorgerufenen, ist seither in Deutschland angeblich (18) nicht wieder aufgetreten. Besondere äußere Bedingungen mögen damals zu diesem scheinbar einmaligen Angriff eines pathogenen *Pseudomonas*-Stammes auf Obstbäume geführt haben. In entsprechender Weise kann man sich aber auch das vereinzelte Aufflackern einer ähnlichen Erkrankung von Pflaumen vor einigen Jahren im südwestdeutschen Obstbaugebiet vorstellen. Kotte (15) vertritt die Ansicht, daß das damals so alarmierend wirkende Pflaumensterben durch *Ps. morsprunorum* hervorgerufen wurde. Die verheerende, aber örtlich begrenzte Seuche scheint ebenfalls wieder spurlos verschwunden zu sein. Die klimatischen Verhältnisse bieten offenbar nicht die äußeren Voraussetzungen für eine länger anhaltende, ernsthafte Gefährdung unseres Steinobstes durch die genannten pathogenen Erreger aus der *Pseudomonas*-Gruppe.

Ob es sich beim sporadischen Auftreten in Deutschland um *Ps. morsprunorum, Ps. syringae* oder um von beiden stärker abweichende Stämme gehandelt hat, ist im Einzelfalle schwer zu entscheiden, aus den dargelegten Gründen aber auch nur von sekundärem Interesse.

Über praktische Bekämpfungsmöglichkeiten sind in den letzten Jahren mehrere Arbeiten erschienen (3, 7, 8). Übereinstimmend wurde festgestellt, daß die Ausbreitung von *Ps. morsprunorum* durch Spritzungen mit Streptomycin merklich unterdrückt werden konnte. Dasselbe ist aber auch mit kupferhaltigen Mitteln, vor allem mit frisch bereiteter Kupferkalkbrühe, zu erreichen (18).

Zusammenfassung

1956 wurden aus kranken Blättern und Zweigen von *Prunus triloba*, Zwetsche und Pflaume Bakterien isoliert. Die Isolierungen verursachten nach künstlicher Infektion an Tabak, Bohne, Flieder, Kirsche, Zwetsche und Pfirsich z. T. die gleichen Symptome, wie sie an diesen Wirtspflanzen auch Originalstämme von *Ps. syringae* und *Ps. morsprunorum* sowie andere pathogene Erreger aus der *Pseudomonas*-Gruppe hervorrufen. Infektionsversuche und einige morphologische, biochemische und serologische Untersuchungen lassen den Schluß zu, daß die aus deutschen Obstbaugebieten stammenden Bakterien ebenfalls zum Formenkreis von *Pseudomonas morsprunorum* gehören. Die systematische Abgrenzung der pflanzenpathogenen Bakterien innerhalb der *Pseudomonas*-Gruppe wird an allgemeinen Überlegungen über die Konstanz taxonomischer Merkmale näher diskutiert. Unseres Erachtens sind *Ps. morsprunorum* und einige andere als besondere Arten beschriebene pflanzenpathogene *Pseudomonas*-Arten in die Art *Ps. syringae* mit einzubeziehen.

Summary

In 1956 bacteria from diseased leaves and twigs of *Prunus triloba* and plum have been isolated which after artifical inoculation of tobacco, bean, elder, cherry, plum and peach to some extent caused the same symptoms as the original strains of *Pseudomonas syringae, Pseudomonas morsprunorum* and some other pathogenic bacteria of the *Pseudomonas*-group when inoculating these host-plants. Experiments on infection and some morphological, biochemical, and serological characteristics allow the conclusion that the bacteria originating from German fruit growing zones belong to the *Pseudomonas morsprunorum*-group. The taxonomy of plant-pathogenic bacteria within the *Pseudomonas*-group is discussed in details from general considerations concerning the constancy of taxonomic marks. According to our opinion *Pseudomonas morsprunorum* and some more species of plant-pathogenic *Pseudomonas* that are described as distinct species have to be ranged among the species *Pseudomonas syringae.*

Literatur

1. Aderhold, R., und Ruhland, W.: Über ein durch Bakterien hervorgerufenes Kirschensterben. (Vorl. Mitt.). Zentralbl. Bakt. 2. Abt. **15.** 1905, 376—377.
2. Bortels, H.: Über Beziehungen zwischen der durch *Pseudomonas tabaci* (Wolf und Foster) Stevens hervorgerufenen „Wildfeuer"-Erkrankung des Tabaks, Luftdruckänderungen und Solaraktivität. Phytopath. Zeitschr. **33.** 1958, 403—425.
3. Boyd, A. E. W., and Paton, A. M.: Trial of antibiotic paint for control of bacterial stem canker of plum. Plant Pathology **7.** 1958, 88—91.
4. Crosse, J. E.: Bacterial canker of stone-fruits. I. Field observations on the avenues of autumnal infection of cherry. J. hortic. Sci. **30.** 1955, 131—142.
5. Crosse, J. E.: Bacterial canker of stone-fruits. II. Leaf scar infection of cherry. J. hortic. Sci. **31.** 1956, 212—224.
6. Crosse, J. E.: Bacterial canker of stone-fruits. III. Inoculum concentration and time of inoculation in relation to leaf-scar infection of cherry. Ann. appl. Biol. **45.** 1957, 19—35.
7. Crosse, J. E.: Trials with the antibiotic streptomycin for the control of bacterial canker of cherry. East Malling Res. Stat. Ann. Rept. **44.** 1956 (1957), 170—172.
8. Crosse, J. E., and Garrett, C. M. E.: Experiments on the movement of streptomycin in cherry trees. Ann. appl. Biol. **46.** 1958, 310—320.
9. Dowson, W. J.: The identification of the bacteria commonly causing soft rot in plants. Ann. appl. Biol. **28.** 1941, 102—106.
10. Dye, D. W.: Host specificity in *Xanthomonas*. Nature (London) **182.** 1958, 1813—1814.
11. Fuchs, A.: Bacteriekanker bij steenvruchten. II. De identiteit van *Pseudomonas mors-prunorum* Wormald en *Pseudomonas syringae* van Hall. Tijdschr. Plantenziekten **63.** 1957, 45—57.
12. Fuchs, A., Grosjean, J., Krythe, J. M., en Reijenga, Th. W.: Bacteriekanker bij steenvruchten. I. Symptomen en ziekteverloop bij kers en pruim. Tijdschr. Plantenziekten **63.** 1957, 33—44.
13. Jones, D. R., and Dowson, W. J.: On the bacteria responsible for soft rot in stored potatoes, and the reaction of the tuber to invasion by *Bacterium carotovorum* (Jones) Lehmann and Neumann. Ann. appl. Biol. **37.** 1950, 563—569.
14. Klement, Z. and Hevesi, M.: Occurrence of *Pseudomonas lachrymans* in Hungary and Rumania and its bacteriophage. Festschr. z. 70. Geburtstag von T. Săvulescu. Bucureşti 1959, p. 347—353.
15. Kotte, W.: Krankheiten und Schädlinge im Obstbau und ihre Bekämpfung. 3. Aufl. Berlin u. Hamburg 1958.
16. Mushin, R., Naylor, J., and Lohovary, N.: Studies on plant pathogenic bacteria. I. Cultural and biochemical characters. Austr. J. biol. Sci. **12.** 1959, 223—232; II. Serology. 233—246.
17. Paton, A. M.: Pectin-decomposing strains of *Pseudomonas*. Nature (London) **181.** 1958, 61—62.
18. Stapp, C.: Bakterielle Krankheiten. In: Sorauer, Handb. d. Pflanzenkrankh. 6. Aufl. Bd. **2**, Lfg. 2. Berlin u. Hamburg 1956.
19. Stapp, C.: Pflanzenpathogene Bakterien. Berlin u. Hamburg 1958.
20. Waitz, L., Gassner, G., und Schwartz, W.: Untersuchungen über die von *Pseudomonas phaseolicola* (Burkh.) hervorgerufene Fettfleckenkrankheit der Bohne. I. Methoden der Infektion von Versuchspflanzen. Zentralbl. Bakt. 2. Abt. **109.** 1956, 140—156.
21. Wormald, H.: Bacterical canker as a cause of die back in plum trees. J. Minist. Agric. London **39.** 1932, 208—217.
22. Wormald, H.: Bacterial diseases of stone-fruit trees in Britain. VIII. Bacterial canker of peach. Trans. Brit. mycol. Soc. **25.** 1942, 246—249.

Eingegangen am 1. Oktober 1959

DK 632.481.257:635.64
632.938

Das Verhalten des deutschen Tomatensortimentes gegenüber *Synchytrium endobioticum* (Schilb.) Perc.[1])

Von Manfred Hille. (Aus der Biologischen Bundesanstalt, Institut für Botanik, Braunschweig)

An anderer Stelle (5) habe ich unlängst über die Infektion von Tomaten mit dem Erreger des Kartoffelkrebses, *Synchytrium endobioticum* (Schilb.) Perc., berichtet. Aus der Beobachtung, daß auch die Tomaten befallen werden können, ohne allerdings Schäden von wirtschaftlicher Bedeutung zu erleiden, ergab sich die Frage, ob bei der Tomate ebenso wie bei der Kartoffel resistente Sorten existieren. Während die von anderen Autoren durchgeführten Prüfungen von 28 bzw. 65 amerikanischen Tomatensorten zu dem Resultat führten, daß sie alle anfällig waren (10, 11), schienen unter den eng-

[1]) Die Arbeit wurde mit Unterstützung der Deutschen Forschungsgemeinschaft durchgeführt.

lischen und französischen Sorten einige resistent zu sein (4, 6, 8). Über die Reaktion des deutschen Tomatensortimentes auf den Pilz war bisher nichts bekannt.

Wir haben daher sämtliche vom Bundessortenamt anerkannten Tomatensorten (1) sowie die fünf in dem amtlichen Register nicht verzeichneten Sorten „Bergs Moneymaker", „Immun", „Kondine Red", „Weibulls Immuna" und „Priora" und einen Zuchtstamm auf ihr Verhalten gegenüber den Rassen 1 und 8 (9) von *S. endobioticum* geprüft. Zur Infektion wurden die Tomatenkeimlinge zusammen mit frischen Kartoffelkrebswucherungen für 24 Stunden in Wasser von 8° C getaucht. Diese Infektionsmethode haben wir an anderer Stelle ausführlich beschrieben (5). Wie Tab. 1 zeigt, wurden alle Sorten von dem Pilz befallen.

Tabelle 1.
Das Verhalten der geprüften Tomatensorten gegenüber den Rassen 1 und 8 von *S. endobioticum*.

Tomatensorte	Infiziert mit *S. endobioticum* Rasse 1			Rasse 8		
	befallen	nicht befallen	D*)	befallen	nicht befallen	D
Amtlich anerkannte Sorten:						
Bonner Beste	29	0	3	28	0	3
Breustedts Sirius	28	0	3	29	1	2
Frembgens Rheinlands Ruhm	30	0	3	30	0	3
Goldene Königin	30	0	3	17	0	3
Große Fleischtomate	30	0	3	29	0	3
Haubners Vollendung	28	0	3	27	0	3
Heinemanns Jubiläum	30	0	3	29	0	3
Hellfrucht	30	0	3	30	0	3
HoffmannsRentita	29	0	3	29	1	2
Lukullus	22	5	2	9	16	1
Prof. Rudloff	29	0	3	18	0	3
Radio	19	11	2	29	0	3
Sieger	29	1	3	29	0	2
Sperls Zukunft	30	0	3	29	1	2
Venus = Lintorpa Prinzeß	25	4	2	30	0	3
Nicht-anerkannte Sorten:						
Bergs Moneymaker	30	0	3	29	0	3
Immun	29	1	3	28	2	3
Kondine Red	20	8	2	30	0	3
Priora	30	0	3	25	3	3
Weibulls Immuna/56	28	1	3	30	0	3
Zuchtstamm: Breustedt 18.891/58	30	0	3	27	2	2

*) D = Grad der Häufigkeit der Sporangien, ausgedrückt mit den Zahlen 1—3. Es bedeuten:
1: Nur auf wenigen Keimlingen sind ein oder zwei Sporangien zu beobachten.
2: Auf nahezu allen Pflanzen werden ein bis mehrere Sporangien gefunden.
3: Auf allen oder fast allen Tomatenkeimlingen sitzen die Sporangien wenigstens in einem der Organe sehr dicht.

Die verschiedenen Grade der Befallsdichte sollten nun aber nicht als Maßstab für eine unterschiedliche Resistenz der einzelnen Tomatensorten gegenüber *S. endobioticum* angesehen werden, da die Befallsstärke sehr von der Beschaffenheit des jeweils verwendeten Infektionsmaterials abhängt (12). Folgende Gegenüberstellung einiger Resultate von Prüfungen, die alle mit der Tomatensorte „Rheinlands Ruhm" unter denselben Infektionsbedingungen erzielt wurden, läßt diese Schwankungsbreite in der Befallsdichte deutlich erkennen und zeigt gleichzeitig, daß das Alter der Wucherungen für diese Unterschiede nicht verantwortlich gemacht werden kann.

Tabelle 2.
Unterschiede in der Befallsdichte unabhängig vom Alter der Krebswucherungen nach Infektion der Tomatensorte „Rheinlands Ruhm" mit Rasse 1 von *S. endobioticum*.

Datum des Versuches	19. 11. 58			17. 11. 58			17. 11. 58			17. 11. 58			21.11.58		
Alter der Wucherungen in Tagen	15			38			38			26			27		
Temperatur während der Infektion	8° C			8° C			8° C			12° C			12° C		
Befallsergebnis	+	—	D*)	+	—	D	+	—	*D*	+	—	D	+	—	D
	25	0	3	26	0	2	28	0	3	29	0	3	29	1	1

*) D = Grad der Häufigkeit der Sporangien, ausgedrückt mit den Zahlen 1—3. Genaue Definition der drei Stufen s. Tab. 1.

Es fand sich also innerhalb des z. Z. anerkannten deutschen Tomatensortimentes ebensowenig eine gegenüber *S. endobioticum* resistente Sorte wie unter der großen Zahl der in den Jahren 1919 bis 1928 von W e i ß und Mitarbeitern geprüften amerikanischen Tomatensorten. Im Hinblick auf diese vermutlich allgemeine Anfälligkeit der Tomate für den Kartoffelkrebserreger sollten die in Großbritannien bzw. in Frankreich gezüchteten, befallsfrei gebliebenen Sorten „Buckley", „Sutton's Every Day" und „Sutton's Maincrop" (6) sowie „Mikado", „Große Lisse" und „Abondance" (8) nochmals getestet werden. Eine Wiederholung der Prüfungen wäre schon deswegen wünschenswert, weil entweder die Zahl der Testpflanzen sehr gering war (6), oder weil die negativen Ergebnisse auch auf Mängel der bei jenen Untersuchungen (4, 8) angewandten Infektionsmethoden zurückgeführt werden können.

Wenn auch die Tomatenernte durch den Parasiten nicht beeinträchtigt wird, erfordert die Tatsache, daß die Tomate als Nebenwirt *S. endobioticum* beherbergen kann, um so stärkere Beachtung, als der Pilz zwar die Basis des Tomatensprosses infiziert und dort Sporangien bildet, in der Regel aber ganz unbeachtet bleibt, weil an der Stengelbasis die Epidermis auf die Infektion nur selten mit Zellwucherungen reagiert. Daß von diesen Sporangien wieder neue Infektionen ausgehen können, zeigen aber die in Tab. 3 angeführten Ergebnisse.

Tabelle 3.
Übertragung des Pilzes *S. endobioticum* von der Tomate auf die Kartoffel.

Infektionsmaterial	*S. endobioticum* Rasse 1		Rasse 8	
Zu infizierende Kartoffelsorte	Deodara		Ackersegen	
	befallen	nicht befallen	befallen	nicht befallen
Befallsergebnis nach 7 Wochen	14	18	4	12

Zur Infektion wurden Keimblätter der Tomatensorte „Rheinlands Ruhm", in denen der Pilz Sporangien gebildet hatte, auf die Augen der Kartoffeln gelegt und mit feuchtem Sand bedeckt.

Aus dieser erneuten Feststellung, daß Tomaten für *S. endobioticum* anfällig und zwar offenbar generell anfällig sind, ergeben sich Folgerungen, denen bisher unerklärlicherweise meist viel zu wenig Aufmerksamkeit

geschenkt wurde. Im Tomatengewebe bildet der Pilz auch Dauersporangien, die in den Boden gelangen können. Damit wird der Erreger unter Umständen dem Boden immer wieder von neuem zugeführt und bleibt in ihm für längere Zeit erhalten, auch wenn überhaupt keine Kartoffeln mehr auf der betreffenden Parzelle angebaut wurden. Das bedeutet einmal, daß die oft diskutierte Frage, wie lange Sporangien im Boden lebensfähig sind, sich nur dann einwandfrei beantworten läßt, wenn dem Pilz keine Möglichkeit gegeben wird, auf Nebenwirte auszuweichen. Nebenwirten, wie der Tomate, kommt möglicherweise auch noch eine Bedeutung für die Entstehung neuer Rassen von *S. endobioticum* zu, wenn der Pilz nicht nur im Boden in der Form von Dauersporangien für einige Zeit erhalten bleibt, sondern auch auf den Nebenwirten seine normale Entwicklung durchlaufen kann. Da der Kartoffelkrebs vor allem in Gärten auftritt, wo sich der Erreger durch den wiederholten Kartoffelanbau besonders leicht vermehren kann, die Tomate aber ebenfalls eine beliebte Gartenpflanze ist, hatte schon 1925 Esmarch gefordert, das Pflanzen von Tomaten in krebsverseuchten Gärten für eine Reihe von Jahren auszusetzen. Ein tatsächliches Verbot, Tomaten in Gärten zu ziehen, in denen Kartoffelkrebs festgestellt wurde, ist bisher aber nur aus der Ukraine bekannt (7).

Zusammenfassung

Das gesamte vom Deutschen Bundessortenamt im Jahre 1958 anerkannte Tomatensortiment kann von dem Erreger des Kartoffelkrebses, *S. endobioticum*, befallen werden.

Die Kartoffel kann von den im Tomatengewebe gebildeten Sporangien aus wieder infiziert werden.

Die Bedeutung der Tomate für die Erhaltung von *S. endobioticum* und als eine der Ausgangsbasen für neue Erregerrassen wird im Zusammenhang mit dem von Esmarch geforderten, bisher aber nur in der Ukraine ausgesprochenen Anbauverbot für Tomaten in krebsverseuchten Gärten diskutiert.

Summary

All tomato varieties registered by the German Bundessortenamt in 1958 can be infected by *Synchytrium endobioticum* (Schilb.) Perc., the pathogen of potato wart.

The potato can be re-infected from the sporangia formed in the tissues of the tomato.

The role of the tomato for the conservation of *S. endobioticum* and as a starting point for new races of the fungus is discussed in connection with the prohibition to cultivate tomatoes in wart-infected gardens. Such a prohibition was called for 1925 by Esmarch, but by now is declared in the USSR (SSSR Ukraine) only.

Literatur

1. Anonym (1958): Sorten gartenbaulicher Arten, ... Bundessortenamt, Liste B, Ausgabe 1958.
2. Curtis, K. M. (1921): The life-history and cytology of *Synchytrium endobioticum* (Schilb.) Perc., the cause of wart disease in potato. Phil. Trans. Roy. Soc. London, Ser. B, **210**, 409—478.
3. Esmarch, F. (1925): Nachtschattengewächse als Wirtspflanzen des Kartoffelkrebspilzes *(Synchytrium endobioticum)*. Angew. Bot. **7**, 108—120.
4. Glynne, M. D. (1925): Infection experiments with wart disease of potatoes. *Synchytrium endobioticum* (Schilb.) Perc. Ann. appl. Biol. **12**, 34—60.
5. Hille, M. (1959): Ein einfaches Verfahren zur Infektion der Tomate mit *Synchytrium endobioticum* (Schilb.) Perc. Phytopath. Zeitschr. **39**. 1959, 394—405.
6. Martin, M. S. (1929): Additional hosts of *Synchytrium endobioticum* (Schilb.) Perc. Ann. appl. Biol. **16**, 422—429.
7. Pidopličko, N. M.: (Der Kartoffelkrebs in der Ukrainischen SSR und seine Bekämpfung. Sborn. ČSAZV, Rostlinná Výroba. **5**. (**22**.) 1959, 47—58. [Tschech. mit deutsch. Zusfassg.].
8. Sélariès, P., et Rohmer, G. (1936): La maladie verruqueuse de la pomme de terre en Alsace. Ann. Epiphyt. N. S. **1**, 23—55.
9. Ullrich, J. (1958): Die physiologische Spezialisierung von *Synchytrium endobioticum* (Schilb.) Perc. in der Bundesrepublik. Phytopath. Zeitschr. **31**, 273—278.
10. Weiß, F., and Orton, C. R. (1923): Investigations of potato wart. I. The varietal and species hosts of *Synchytrium endobioticum*. U. S. Dept. Agr. Dept. Bull. **1156**, 1—16.
11. Weiß, F., and Brierley, P. (1928): Factors of spread and repression in potato wart. U. S. Dept. Agr. Techn. Bull. **56**. 13 pp.
12. Zakopal, J., a Spitzová, B.: (Einfluß der Temperatur auf den Verlauf der durch Sommerzoosporen des Kartoffelkrebses *(Synchytrium endobioticum* [Schilb.] Perc.) hervorgerufenen Infektion). Sborn. ČSAZV, Rostlinná Výroba **5**. (**22**.) 1959, 97—106. [Tschech. mit deutsch. Zusfassg.].

Eingegangen am 22. Juni 1959

MITTEILUNGEN

Nachtrag Nr. 9 zum Pflanzenschutzmittel-Verzeichnis 12. Auflage vom März 1959

Rübensamen- und Leguminosenbeizmittel (A 1 c/d)

GA 69 Schering (TMTD + Dieldrin)

Hersteller- bzw. Vertriebsfirma: Schering AG., Berlin N 65.

Anerkennung: gegen Auflaufkrankheiten bei Rüben sowie gegen Drahtwurmfraß an der jungen Saat 800 g/100 kg; gegen Auflaufkrankheiten bei Leguminosen sowie gegen Bohnenfliegenbefall 300 g/100 kg.

Organische Fungizide kombiniert mit Kupfer (A 2 a8)

Dithane-Kupfer-Cela

Hersteller- bzw. Vertriebsfirma: Cela GmbH., Ingelheim a. Rh.

Anerkennung: gegen Roten Brenner 0,5%.

Organische Phosphorverbindungen (A 3 b)

Gusathion-Emulsion

Hersteller- bzw. Vertriebsfirma: Farbenfabriken Bayer AG., Leverkusen.

Anerkennung: gegen Heu- und Sauerwurm 0,1%.

Dipterex-Spritzpulver

Hersteller- bzw. Vertriebsfirma: Farbenfabriken Bayer AG., Leverkusen.

Anerkennung: gegen Heu- und Sauerwurm 0,15%.

Mittel gegen Nagetiere (C 2)

Actosin-P-Köder (Cumarin + Indandionderivate)

Hersteller- bzw. Vertriebsfirma: Schering AG., Berlin N 65.

Anerkennung: als Fertigköder gegen Ratten und Hausmaus.

Lepit flüssig (Endrin + Aldrin)

Hersteller- bzw. Vertriebsfirma: Schering AG., Berlin N 65.

Anerkennung: zur Flächenbehandlung gegen Feldmaus 0,75 l/ha, gegen Erdmaus 1—1,2 l ha.

DK 632.752.2:632.934.1.003.1:633.416+633.63(43–317.3)

Wirtschaftliche Erfolge bei der Blattlausbekämpfung im Samenrübenbau im ostfriesischen Raum

Im Sommer 1959 kam es fast überall im Bundesgebiete zu einem Massenauftreten von *Doralis fabae* Scop. Der Befall setzte an Ackerbohnen und Samenrüben im nordwestdeutschen Küstengebiet schon um den 20. Mai herum ein und zog sich bis Ende Juli hin. Um hohe Verluste zu vermeiden, war eine mehrfache Behandlung der befallenen Bestände, die vorwiegend mit systemischen Insektiziden erfolgte, unbedingt erforderlich. Der Erfolg der Bekämpfungsmaßnahmen spiegelt sich in den guten Ernteergebnissen wider, die im Zucker- und Futterrübensamenanbau erzielt wurden und bedeutend über dem Jahresdurchschnitt lagen.

Im ostfriesischen Raum wurden im vergangenen Jahre etwa 240 ha Zuckerrüben und 100 ha Futterrüben zur Samengewinnung angebaut. Der Durchschnittsertrag lag bei Zuckerrüben bei 25 dz/ha, bei Futterrüben etwas niedriger, bei etwa 24 dz/ha. Es war leider nicht möglich, im gesamten Gebiet einen überhaupt nicht gegen Blattläuse behandelten Schlag zu finden. Feststellungen auf einigen nicht termingerecht oder mit weniger geeigneten Mitteln behandelten Feldern lassen aber den Schluß zu, daß bei Fortfall jeglicher Blattlausbekämpfung höchstens 50% der genannten Durchschnittserträge erzielt worden wären. Das entspricht auch den Erfahrungen aus der Zeit, in der eine Blattlausbekämpfung in den genannten Kulturen praktisch noch undurchführbar war und in Blattlausjahren stets ausgesprochene Mißernten im Samenrübenanbau hingenommen werden mußten. Von diesen Werten ausgehend ergaben sich interessante Aufschlüsse über die Wirtschaftlichkeit einer Blattlausbekämpfung in einem Massenbefallsjahr.

a) Zuckerrüben

Der Ertrag betrug bei einer Ernte von 25 dz/ha und einem Preise von 130 DM/dz (Preis von 1958) 3250 DM/ha, d. h. für die gesamte Anbaufläche von 240 ha 780 000 DM. Nach in Ostfriesland durchgeführten Untersuchungen möchten wir die Gestehungskosten bei der Zuckerrübensamengewinnung mit 2700 DM/ha ansetzen, wovon im Jahre 1959 etwa 100 DM auf die Blattlausbekämpfung entfielen. (Im Durchschnitt wurden 2 Metasystoxspritzungen durchgeführt, worauf vielfach noch eine Bestäubung mit einem Parathionmittel folgte.) Demnach ergab sich ein Überschuß von 550 DM/ha oder 132 000 DM für die gesamte Fläche. Bei Unterlassung der Bekämpfung hätten die Gesamtgestehungskosten nur 2600 DM/ha oder 624 000 DM für die Gesamtfläche betragen. Der Ertrag wäre aber auf 1625 DM/ha oder 390 000 DM für die gesamte Anbaufläche abgesunken. Der einzelne Betrieb hätte also statt mit einem Reinertrage von 550 DM/ha mit einem Verlust von 975 DM/ha gearbeitet, und für die gesamte Anbaufläche hätte sich somit ein Verlust von 234 000 DM ergeben. Mit dem Einsatz von 100 DM/ha im Werte von etwa 0,8 dz Samen ist also eine Erfolgsdifferenz von 1525 DM/ha oder 366 000 DM für die Gesamtfläche erzielt worden.

b) Futterrüben

Bei einer Durchschnittsernte von 24 dz/ha (weit über dem Jahresdurchschnitt) und einem Preise von 160 DM/dz ergeben sich bei einer Anbaufläche von 100 ha folgende analoge Werte für die Wirtschaftlichkeit der Blattlausbekämpfung:

1. Bei vorschriftsmäßiger Blattlausbekämpfung

Gestehungskosten	2700 DM/ha
Ertrag	3840 „
Überschuß	1140 „

2. Ohne Blattlausbekämpfung

Gestehungskosten	2600 DM/ha
Ertrag	1920 „
Verlust	680 „

Die Erfolgsdifferenz, die durch die Blattlausbekämpfung zustandekam, betrug also 1820 DM/ha oder 182 000 DM für die gesamte Anbaufläche.

Die Zahlen zeigen, daß eine wirksame Blattlausbekämpfung, wie sie erst seit der Einführung wirksamer Insektizide und geeigneter Geräte möglich ist, in Jahren mit starkem Befall die Ertragslage entscheidend verbessert und eine wesentliche Voraussetzung für die Wirtschaftlichkeit des Anbaues überhaupt ist. Dies wird besonders bei Berücksichtigung der Gestehungskosten deutlich. Statt eines Verlustes von 975 DM/ha bei Zuckerrüben und 680 DM/ha bei Futterrüben wurde unter den letztjährigen Ertragsverhältnissen ein Reingewinn von 550 bzw. 1140 DM erzielt. Für die gesamte Anbaufläche, d. h. 100 ha Futter- und 240 ha Zuckerrübensamenerträge, ergibt sich eine Erfolgsdifferenz von 548 000 DM.

P. Blaszyk (Haxtum b. Aurich)

LITERATUR

DK 632.6:42/49-312.2(022)
591.65:42/49-312.2

Kemper, Heinrich: Die tierischen Schädlinge im Sprachgebrauch. Unter Mitarb. von Waltraut Kemper. Berlin: Duncker & Humblot (1959). 401 S., 66 Abb. Preis kart. 48,— DM.

Unter Mitarbeit der Tochter des Autors, der Germanistin Dr. Waltraut Kemper, wurde ein Werk geschaffen, das in dieser Form im deutschen Schrifttum bislang nicht vorhanden war. In mühevoller, langjähriger Arbeit wurde eine große Fülle von Unterlagen gesammelt, gesichtet, geordnet und vor allem kritisch ausgewertet. So ist ein Buch entstanden, das jedem etwas zu sagen hat, der sich in irgendeiner Form mit den Schadtieren unserer Heimat befaßt. Unter Mitwirkung vieler Kollegen, vor allem auch an den Pflanzenschutzämtern, wurde ein reiches Material mundartlicher Namen zusammengetragen, die sonst vielleicht schon bald und für immer verschwunden wären.

In übersichtlicher Form ist die Gliederung der Materie gemeistert; durch Einfügen alter Abbildungen und Buchtitel sowie vieler Zeichnungen von Wilhelm Busch wird der Text aufgelockert und dem Leser die nicht immer ganz einfache Lektüre erleichtert. Immer steht die historische Entwicklung der Namen im Vordergrunde. Manche Schädlingsnamen sind uralt, und ihr Wortstamm ist auch in anderen Sprachen zu finden. Nach der Behandlung allgemeiner Bezeichnungen wie Gewürm, Käfer, Schmarotzer werden zunächst die Namen sehr hohen Alters samt ihrer phraseologischen Verwendung behandelt. Hierher zählen z. B. Laus, Motte, Schabe, Wanze, Mücke, Ameise, Maus, Ratte usf. Es folgen die etwa 100 Jahre alten Schädlingsbenennungen, geordnet nach den Begriffen, die zur Namengebung benutzt wurden. Die führende Rolle spielten dabei die bevorzugte Nahrung des Tieres (Beispiele sind Apfelwickler, Erbsenkäfer, Käsefliege, Weidenbohrer) und seine Aufenthaltsorte (Beispiele: Erdflöhe, Kabinettkäfer, Stubenfliege); daneben kommen noch verschiedene andere Benennungsmotive in Betracht: Effekt der Fraßtätigkeit, geographische Herkunft, Lautäußerung, Färbungseigentümlichkeiten, Körperbau (z. B. Kolbenkäfer, Lappenrüßler oder Schildläuse). Nach dem gleichen Schema angeordnet sind als nächstes die in den letzten 3 Jahrzehnten des vorigen Jahrhunderts entstandenen Schädlingsnamen und im folgenden Abschnitte die Namen aus neuerer Zeit. Am umfangreichsten ist das 4. Kapitel, das sich mit der Deutung der Schädlingsnamen — mundartlichen und außerdeutschen Bezeichnungen — befaßt (S. 173—348); die Tiere werden dabei in systematischer Reihenfolge aufgeführt. Der hier verarbeitete Stoff ist der Kern des Buches und enthält die große Sammlung der mundartlichen Benennungen nebst ausführlichen etymologischen Untersuchungen und Erklärungen. In einem weiteren Kapitel findet man Angaben über Namen für Befallszeichen und sonstige Auswirkungen der Tätigkeit von Schädlingen wie etwa Roter Brenner, Kuckucksspeichel oder Schlafäpfel. Das Fazit aus der mühsamen Sammlung und Sichtung findet sich im Schlußabschnitt. An dieser Stelle kann nur hervorgehoben werden, daß sich ein Wandel in der Häufigkeit und Bedeutung einzelner Schädlingsarten aus dem Schrifttum erkennen säßt, so haben sich beispielsweise viele Vertreter der Gruppe „Ungeziefer" — Wanzen, Flöhe, Krätzmilben — stark vermindert. Das trifft z. T. auch für manche Wohnungs- und Vorratsschädlinge (Heimchen, Fettzünsler) zu, während andere Arten von neuen Schadformen mehr oder minder weitgehend abgelöst wurden, wie die Pelzmotte

durch die Kleidermotte, die Kornmotte durch den Kornkäfer. Aus der Zahl der Vulgärnamen der einzelnen Schädlinge kann man aber nicht immer zutreffende Schlüsse auf ihre tatsächliche hygienische oder wirtschaftliche Bedeutung ziehen. Manche erst in relativ kurz zurückliegender Zeit aufgetretenen Schädlinge — es handelt sich um aus fremden Ländern eingeschleppte Arten — haben trotzdem bereits allgemeingültige volkstümliche Namen bekommen, so Reblaus, Kartoffelkäfer, Mehlmotte oder Wollhandkrabbe. Kemper betont abschließend eindringlich den hohen Bildungswert der Schädlingsbiologie und fordert von den Schulen, daß alle Formen des Biologieunterrichts nicht länger eine derart stiefmütterliche Behandlung erfahren dürfen, wie dies bislang der Fall war. Ein 13 Seiten umfassendes Literaturverzeichnis ist eine Fundgrube seltener Publikationen und in dieser Fülle eine willkommene Quellensammlung. Ein sorgfältig angelegtes Sachverzeichnis bildet den Schluß des Bandes, der sich als Nachschlagewerk für alle historisch und sprachlich so interessanten Fragen aus dem Bereich der Schädlingskunde sicher bewähren wird.

G. Schmidt (Berlin-Dahlem)

DK 632.1./4:633.491(023)

Braun, Hans: Die wichtigsten Krankheiten der Kartoffelknollen. Erkennen, Bedeutung und Bekämpfung. 3., verb. Aufl. Berlin u. Hamburg: Paul Parey 1958. 48 S., 66 Abb., Preis kart. 6.80 DM (von 50 Exemplaren an Preisermäßigungen).

Ein Buch über die Knollenkrankheiten der Kartoffel wird man zunächst auf seine Abbildungen hin durchsehen. Ihre Zahl ist gegenüber der vorigen Auflage vermehrt worden. Durch das bessere Papier kommt ihre hervorragende Güte erst zur Wirkung. Es sind nicht nur die wichtigsten Krankheiten eingehend beschrieben worden, sondern auch weniger häufige Krankheiten berücksichtigt. Eine eingehende Würdigung haben auch die nichtparasitären Krankheiten erfahren, deren Erkennung und Deutung ja besonders schwierig ist. Somit bietet die Schrift von Braun einen ausgezeichneten Überblick. Sie erfüllt damit eine sehr wichtige Aufgabe, indem sie dazu beiträgt, daß die Kenntnisse über diese Krankheiten bei denen, die mit der Kartoffel zu tun haben, Allgemeingut werden. Man kann deshalb diesem kleinen Buch nur eine recht weite Verbreitung wünschen. Die Knollenkrankheiten greifen in starkem Maße um sich; infolge der Vielfalt der Ursachen ist eine genaue Kenntnis der einzelnen Krankheitserscheinungen erforderlich. Diese Kenntnis ist um so wichtiger, als sich Handel und Produktion weit mehr als bisher den steigenden Qualitätsanforderungen anpassen müssen.

J. Ullrich (Braunschweig)

DK 581.526.42+581.9:574.9(43—31) (023)

Rühl, Arthur: Flora und Waldvegetation der deutschen Naturräume. Wiesbaden: Franz Steiner 1958. 155 S., 1 Karte, 8 Bildtaf. Preis kart. 6,80 DM. (Erdkundliches Wissen. Heft 5/6.)

Für eine große Anzahl kleinerer Landschaftsbezirke (Grenzen Deutschlands wie nach dem 1. Weltkrieg) werden die „natürlichen Waldgesellschaften" und ihre Varianten, meist mit deutschen Namen, kurz genannt. Dabei ist sich der Verf. darüber im klaren, daß in Deutschland sowohl über das Auftreten „natürlicher Waldgesellschaften" — das sind solche, die sich beim Aufhören menschlicher Einflüsse an einem bestimmten Standort wahrscheinlich entwickeln würden — als auch über deren Umgrenzung vielfach noch keine einheitliche Auffassung besteht. Der geologische Untergrund, die Böden und das Klima werden kurz beschrieben sowie Angaben über die heutige Bewaldung und deren prozentualen Anteil in dem betreffenden Gebiete gemacht. Mehrfach finden sich auch Hinweise auf häufiger auftretende Forstschädlinge und -krankheiten. Recht ausführlich sind die Angaben über Besonderheiten der Regionalfloren, weil das Buch im wesentlichen als floristische Ergänzung größerer Handbücher (z. B. Firbas: „Waldgeschichte Europas", oder Rubner und Reinhold: „Das natürliche Waldbild Europas") gedacht ist. Das Literaturverzeichnis enthält über 250 Nachweise.

Die Arbeit von Rühl ist insofern sehr zu begrüßen, als bei uns ein großer Mangel an pflanzengeographischen Übersichten besteht und auch die älteren Darstellungen, die sich vorwiegend mit den Gesellschaften der Wälder befassen (wie z. B. Huecks „Pflanzengeographie Deutschlands"), seit langem vergriffen sind.

W. Richter (Oldenburg)

DK 632.937.1:632.65+632.7 (05)

Entomophaga. Publication de la Commission Internationale de Lutte Biologique contre les Ennemis des Cultures (C.I.L.B.). Paris: Institut Pasteur; zu beziehen durch: Librairie Le François, 91, bd St.-Germain, Paris VIe. Erscheint seit 1956 mit jährlich 4 Heften. Abonnementspreis 3000,— ffrs. (7,— $).

Diese von der Internationalen Kommission für Biologische Schädlingsbekämpfung (C.I.L.B.) herausgegebene Zeitschrift vereint, einem Zuge der Zeit entsprechend, die Ergebnisse der in den verschiedenen Ländern durchgeführten Forschungen in einem internationalen Fachorgan, das auf alle Fragen spezialisiert ist, die mit der biologischen Bekämpfung pflanzenschädlicher Arthropoden zusammenhängen. Die Beiträge erscheinen in deutscher, englischer, französischer, italienischer oder spanischer Sprache mit einer Zusammenfassung in einer zweiten Sprache (deutsch, englisch oder französisch). Publiziert werden:

1. Originalbeiträge über entomophage Insekten (Systematik, Biologie, Ökologie, Verhalten, Technik der Massenzucht und Verwendung bei der Bekämpfung) und über insektenpathogene Mikroorganismen wie Viren, Rickettsien, Bakterien, Protozoen und Pilze (Grundlagen und vor allem Anwendung).
2. Eine seit 1955 fortgeführte, jährlich erscheinende Bibliographie der Weltliteratur über biologische Bekämpfung mit ihren Grundlagen sowie über die Systematik entomophager Arthropoden; außerdem erscheinen alljährlich die Ergebnisse der Determination von Nutzinsekten, die vom Internationalen Bestimmungsdienst der C.I.L.B. durchgeführt worden sind (Wirt/Parasiten- und Parasiten/Wirt-Listen).
3. Kurze Informationen über die C.I.L.B., z. B. über die Aktivität ihrer Arbeitsgruppen.

Die von Dr. G. Remaudière (Institut Pasteur, Paris) und einem Herausgeberausschuß redigierte Zeitschrift erscheint z. Z. im vierten Jahre (je Band 4 Hefte zu je 80—100 Seiten). Sie dient als Sammelbecken für die bisher recht zerstreut publizierten Beiträge europäischer Autoren zum Thema der biologischen Schädlingsbekämpfung im weitesten Sinne und hat diesen Zweck bisher, nach der Qualität der Beiträge und der Güte der Aufmachung zu urteilen, durchaus erfüllt.

J. Franz (Darmstadt)

Neues Flugblatt der Biologischen Bundesanstalt

Nr. 14: Vogelschutz und Vogelabwehr (W. Speyer † und H. Gasow). 4. Auflage. November 1959. 12 S., 1 farbige Tafel.

Preise: Einzeln 25 Pf, ab 100 Stück 20 Pf, ab 1000 Stück 18 Pf.

Nur Sammel- und Großbestellungen nimmt die Bibliothek der Biologischen Bundesanstalt in Braunschweig entgegen.

Der Einzel- und Kleinverkauf erfolgt durch die Pflanzenschutzämter der Bundesländer sowie durch die Staatlichen und staatlich anerkannten Vogelschutzwarten im Bundesgebiet.

Amtliche Pflanzenschutzbestimmungen Neue Folge

Es erschien Bd. XIII, Nr. 3 (= S. 121—167). Weitere Hefte in Vorbereitung.

Verantwortlicher Schriftleiter: Präsident Professor Dr. H. Richter, Braunschweig, Messeweg 11—12 / Verlag: Eugen Ulmer, Verlag für Landwirtschaft, Gartenbau und Naturwissenschaften. Stuttgart, Gerokstraße 19 / Druck: Ungeheuer & Ulmer, Ludwigsburg.
Erscheint monatlich. Bezugspreis je Nummer DM 2.— — Printed in Germany —